Ethologische und ökologische Untersuchungen an süddeutschen Wacholderdrosseln (Turdus pilaris L.) unter besonderer Berücksichtigung des Koloniebrütens

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften

der Fakultät für Biologie
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

vorgelegt
von

Volker Haas
aus Belsenberg

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549627_0055

Ethologische und ökologische Untersuchungen an süddeutschen Wacholderdrosseln (Turdus pilaris L.) unter besonderer Berücksichtigung des Koloniebrütens

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften

der Fakultät für Biologie
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

vorgelegt
von

Volker Haas
aus Belsenberg

1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Tag der mündlichen Prüfung: 28. 2. 1980

Dekan:	Prof. Dr. W. Seyffert
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. F. P. Möhres
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. E. Gwinner

Die Krammetsvögel, die frommen
Gebratenen Englein mit Apfelmus,
Sie zwitschern mir "Willkommen".

H. Heine in "Deutschland, Kaputt IX"
nach P. W. Schuster 1909 in
"Unsere heimischen Vögel",
Gera-Ruß Heimatverlag.
Dort auch:

Sag, was soll mir dies frühjahrlich Singen?
Ei, Krammetsvögel mit Apfelmus ---
Verheißet ihr minniglich Klingen und Singen!

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG 1

II. MATERIAL UND METHODE, UNTERSUCHUNGSGEBIETE UND VERBREITUNG DER WACHOLDERDROSSEL 5

II.1. Material und Methodik 5

II.2. Untersuchungsgebiet 6

II.2.1. Klima 6
II.2.2. Regen 6
II.2.3. Landwirtschaftliche Nutzung 7
II.2.4. Die vier Untersuchungsteilgebiete 7

II.3. Verbreitung, Expansion und Besiedlung des Bodenseeraumes durch die Wacholderdrossel 10

III. BIOLOGIE, ETHOLOGIE UND ÖKOLOGIE DER WACHOLDERDROSSEL 13

III.1. Brutbiologie und Verhalten 13

III.1.1. Brutmonotop 13
III.1.2. Revierbesetzung und Verpaarung 14
III.1.3. Verhaltensweisen 16
III.1.3.1. Allgemeine Verhaltensweisen 16
III.1.3.2. Agonistisches Verhalten 17
III.1.3.3. Verhaltensweisen der Reviergründung und der Paarbildung 21
III.1.3.4. Lautinventar 22
III.1.4. Nestbau 33
III.1.4.1. Nistplatzwahl 33
III.1.4.2. Nestbau 34
III.1.4.3. Neststand 37
III.1.5. Gelege und Brut 48
III.1.5.1. Kopulation 48
III.1.5.2. Legebeginn 48
III.1.5.3. Gelege 50

III.1.5.4. Eier 54
III.1.5.5. Brutverlauf 56
III.1.5.6. Nestlingszeit 58
III.1.5.7. Führungszeit nach dem Ausfliegen 59
III.1.6. Ersatzgelege und Zweitbruten 59
III.1.6.1. Anteil der Zweitbruten am Brutgeschehen 60
III.1.6.2. Wiederansiedlung und Paarzusammenhalt 62
III.1.7. Nahrung während der Brutzeit 64
III.1.8. Bruterfolg 67
III.1.9. Brutverluste 70
III.1.9.1. Nesträuber 70
III.1.9.2. Wetter 73
III.1.9.3. Parasiten 74

III.2. Jugendentwicklung und Mauser 75

III.2.1. Jugendentwicklung 75
III.2.1.1. Entwicklung während der Nestlingszeit 75
III.2.1.2. Entwicklung nach dem Flüggewerden 76
III.2.1.3. Anmerkung zur Jugendentwicklung 78
III.2.2. Mauser 78
III.2.2.1. Jugendmauser 78
III.2.2.2. Vollmauser 79
III.2.2.3. Erörterung 79

III.3. Zug 81
III.3.1. Vorbemerkung 81
III.3.2. Dispersion nach der Brutzeit 81
III.3.3. Herbstzug 83
III.3.4. Zugrichtung 92
III.3.5. Rückkehr aus dem Winterquartier 92
III.3.6. Erörterung 94

IV. DIE WACHOLDERDROSSEL ALS KOLONIE- UND EINZELBRÜTER 96

IV.1. Einzelbrut und Koloniebrut 96

IV.1.1. Was ist eine Einzelbrut? 96
IV.1.2. Koloniestruktur und Bruterfolg 102
IV.1.2.1. Jahreszeitliche Änderung der Nestabstände 102
IV.1.2. Bruterfolg von Kolonie- und Einzelbrütern 102
IV.1.3. Analyse einzelner Kolonieparameter 105
IV.1.3.1. Koloniegröße und Nestabstand 105
IV.1.3.2. Gleichzeitigkeit 108

IV.2. Feindabwehr 111

IV.2.1. Das Verhalten: Angriffsflug mit Kotspritzen 111
IV.2.2. Wirkung des Kotspritzens 113

IV.3. Zur Informationszentrums-Hypothese 116

V. DISKUSSION 119

VI. ZUSAMMENFASSUNG 127

VII. ANHANG 130

VII.2. Ergebnisse 132

VII.2.1. Nahrung außerhalb der Brutzeit 132
VII.2.2. Schadbilder 133
VII.2.3. Beobachtungen zum Fruchtfreßverhalten 135
VII.2.4. Schadauftreten 138
VII.2.5. Schadverlauf in den einzelnen Jahren 141
VII.2.6. Lage der gefährdeten Anlagen 142

VII.3. Diskussion 143

VII.4. Zusammenfassung 144

VIII. LITERATURVERZEICHNIS 145

I. EINLEITUNG

In den letzten Jahren sind im Obstbaugebiet Bodensee regelmäßig Fruchtschäden durch Wacholderdrosseln verursacht worden. Die bis dahin im Obstbau verwendeten Methoden zur Abwehr von "Schadvögeln" haben gegen die Wacholderdrossel völlig versagt. Angesichts dieser Sachlage ist versucht worden, neue Abwehrmethoden zu entwickeln, die sich auf die Biologie der Wacholderdrossel gründen sollten. Hierbei hat sich gezeigt, daß unser Wissen über die Biologie der Wacholderdrossel noch sehr lückenhaft ist.

Die südwestwärts gerichtete Ausbreitung der Wacholderdrossel in Mitteleuropa ist Gegenstand zahlreicher Arbeiten (z. B. EBER 1958, PEITZMEIER 1964, ROMMEL 1953a). Dagegen haben nur wenige Autoren die Brutbiologie und das Verhalten genauer untersucht (FURRER 1975, GÜLLAND u.a. 1972, HOHLT 1957, LÜBCKE 1975a, SAEMAN 1974). Einer der Gründe dafür, daß die Wacholderdrossel als Brutvogel in Deutschland brutbiologisch nicht schon früher mehr Interesse gefunden hat, liegt wohl in der Tatsache, daß ihre Nester hoch auf Bäumen gebaut werden und dadurch schwer zu kontrollieren sind. Abgesehen von dieser Erschwernis erfüllt sie alle für eine erfolgreiche Feldarbeit notwendigen Bedingungen. Sie verhält sich recht auffallend, wodurch ihre Brutplätze leicht aufzufinden sind und ihre Populationsdichte ist heute vielerorts recht hoch. Das auffallende Verhalten -die Feindabwehr- steht in engem Zusammenhang mit ihrem Brutverhalten. Sie kann in Brutkolonien aber auch einzeln brüten. Deshalb liegt das Schwergewicht dieser Untersuchung außer auf der Erfassung von Daten zur Brutbiologie und des Zugverhaltens auf der Analyse der Ursachen für dieses Brutverhalten.

Koloniebrütende Vögel sind in neuerer Zeit immer mehr ins Interesse der Ethologen und Soziobiologen gerückt. Bis heute konnte jedoch bei keiner Vogelart, die sowohl in Kolonien als auch einzeln brüten kann, genau untersucht, unter welchen Umständen das Einzelbrüten und unter welchen das Koloniebrüten begünstigt ist und Vorteile mit sich bringt (LÖHRL u. GUTSCHER 1973).

Isoliertes Brüten wird im allgemeinen als Folge eines begrenzten Nahrungsangebotes angesehen. Mehrere gleichzeitig am selben Ort brütende Vögel müßten dann zwangsläufig um die Nahrung konkurrieren oder zeitraubende Nahrungsflüge unternehmen. Die Nahrungsflüge müßten bei kolonieweisem Brüten genau dann, wenn die zusätzlich mitzuernährenden Nestlinge den größten Nahrungsbedarf haben am weitesten ausgedehnt werden. CROOK (1964) sieht dies als Ursache für das isolierte Brüten der insektenfressenden "Waldvögel" an.

Koloniebrütende Vögel sind vor allem unter Grasland bewohnenden Arten zu finden, die sich von zahlreich vorhandenen Sämereien ernähren. Sie können sich eventuell auch lokal begrenzte Nahrungsgründe mit dort reichlich vorhandener Nahrung gegenseitig mitteilen. Der Kolonie kommt dabei die Funktion eines "Informationszentrums" zu (CROOK 1964, EMLEN u. DEMONG 1975). Außer dem Nahrungsangebot ist noch der Feinddruck von großer Bedeutung für die von jeder Art angewandte Brutstrategie. Koloniebrütende Vögel finden sich vor allem unter größeren und wehrhafteren Vögeln und unter Vögeln, die an vor Feinden weitgehend sicheren Plätzen brüten, z. B. bei Webervögeln in dornigen Akazien oder bei Seevögeln auf Inseln und an unzugänglichen Klippen. Wehrlose Vögel mit leicht zugänglichen Brutplätzen bilden dagegen keine dichten Brutkolonien. Wahrscheinlich würden bei solchen Arten Nester in Kolonien in weit stärkerem Maße zerstört, als isoliert stehende Nester. TINBERGEN u.a

(1967) haben dies in einem ähnlich gelagerten Fall nachweisen können. Sie haben gefunden, daß von zwei Gruppen versteckter Eier, die unterschiedlich dicht beisammen liegen, mehr Eier der dichten Gruppe von Krähen gefunden werden.

Die durch die Fruchtschäden notwendig gewordene Untersuchung der Ethologie und Ökologie der Wacholderdrossel im Bodenseegebiet hat die Möglichkeit gegeben, zu untersuchen, welchen Vorteil das Kolonie- bzw. das Einzelbrüten hat. Die Wacholderdrossel eignet sich hierfür besonders, da sie im gleichen Gebiet sowohl in Kolonien als auch einzeln brütet.

In einem Anhang an den Hauptteil zur allgemeinen Biologie der Wacholderdrossel wird auf die Wacholderdrossel als "Schadvogel" näher eingegangen. Unter anderem werden die Schäden und die Ursachen, die zu den Schäden führen, untersucht.

Die Untersuchung ist vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Baden-Württemberg finanziert worden.

Danksagung

Zu danken habe ich für die Betreuung der Arbeit und vielerlei Hilfe fachlicher und technischer Art den Herren Prof. Dr. F. P. Möhres und Prof. Dr. E. Gwinner. Sie und Dr. H. Biebach haben durch ihr stetes Interesse und anregende Diskussionen wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen.
Mein Dank gilt auch Frau Direktor Klischowski und Herrn Dr. Schick nebst Mitarbeitern: U. Tacke, M. Müller, T. Rank und M. Zöggeler für ihre Hilfsbereitschaft sowie I. Benzinger, V. Dorka, Ch. Eberle, K. Hund, R. Mörike und R. Prinzinger. Ein besonderer Dank geht an Herrn Dr. H. Klein, der für mich die Auswertungsprogramme geschrieben hat. Die Markgräflich Badische Forstverwaltung stellte mir in dankenswerter Weise für die Nestkontrollen ein "Baumvelo" zur Verfügung.
Meinen Eltern und meiner Schwägerin danke ich für Schreib- und Korrekturhilfe bei Abschluß der Arbeit.

II. MATERIAL UND METHODE, UNTERSUCHUNGSGEBIETE UND VERBREITUNG DER WACHOLDERDROSSEL.

II.1. Material und Methodik

Die brutbiologischen Untersuchungen an der Wacholderdrossel wurden im nördlich des Bodensees gelegenen Obstbaugebiet und in dessen Randgebieten durchgeführt. In den Untersuchungsjahren 1976-1979 war ich mit wenigen Ausnahmen täglich, meist ganztägig, im Gelände. In der Brutzeit gefangene Altvögel wurden ebenso wie die Nestlinge neben dem Aluminiumring der Vogelwarte Radolfzell zusätzlich mit Farbringen individuell markiert. Das Geschlecht der Altvögel wurde nach den Merkmalen von DROST (1937) und SVENSSON (1975) bestimmt (s. a. LÜBCKE 1979). Insgesamt wurden so von 1.152 Vögeln 893 individuell beringt. Für 758 Nester wurden Nestkarten der Vogelwarte Radolfzell ausgefüllt.

Verhaltensbeobachtungen wurden sowohl im Gelände als auch in der Voliere gemacht. Die Voliervögel waren zum Teil Wildfänge, zum Teil handaufgezogene Jungvögel. Ein handaufgezogenes ♂ und ein gefangenes adultes ♀ brüteten in der Voliere. Sie zogen drei Jungvögel groß. Die Voliere (Tiefe: 5 - 8 m; Breite: 6 m; Höhe: 2,5 - 3,8 m) war durch ein meist geöffnetes Drahtgitter in zwei verschieden große Käfighälften unterteilbar. Die handaufgezogenen Jungvögel wurden vor allem mit Regenwürmern, Äpfeln, Eiern, Herz, Hackfleisch und einigen frischen Insekten gefüttert. Die gezüchteten Jungen wurden von den Eltern mit lebenden Regenwürmern, die alle 2 Stunden in die Voliere gebracht werden mußten, und einigen Insekten großgezogen.

Die Lautäußerungen wurden mit einem UHER-Tonbandgerät Report-L 4000 und dem UHER-Mikrofon M 136 sowie einem 60 cm Parabolspiegel der Firma GRAMPIAN aufgenommen. Die Klangspektrogramme wurden mit dem Sona-Graph 6061B der Firma Kay Electric hergestellt.

II.2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (9,06E - 9,36E und 47,35N - 47,55N) liegt nördlich des Bodensees und ist 400 bis 800 m NN hoch. Es liegt inmitten der tertiären Molasseablagerungen des Voralpengebietes. Während des Eiszeitalters erhielt es sein heutiges Gesicht (KIEFER 1972).

II.2.1. Klima

Das Bodenseegebiet ist aus zwei Gründen thermisch sehr begünstigt. Zum einen wirkt die große Wassermasse des Bodensees wie ein gewaltiger Wärmespeicher, der seine Wärme nur langsam abgibt. Zum anderen steht das Bodenseegebiet durch seine Nähe zu den Alpen zeitweilig unter Föhneinfluß. In seenahen Gebieten liegt die mittlere Jahrestemperaturschwankung mit 18 - 19°C zwischen den höchsten Mittelwerten des Sommers und den niedrigsten des Winters. Damit ist das Klima des Bodenseegebietes ein Übergangsklima zwischen "Seeklima" (mittlere Temperaturschwankung kleiner als 15°C) und "Landklima" (Temperaturschwankung im Jahresmittel über 20°C). Das günstige Klima wirkt sich besonders hinsichtlich der zeitlichen Lage der gefürchteten Fröste im Frühjahr und im Herbst aus. Der erste Nachtfrost wird am Bodensee im langjährigen Mittel Ende Oktober beobachtet, in weiter entfernten Gebieten dagegen schon eine Woche früher. Umgekehrt sinkt im Frühjahr die Temperatur am See im allgemeinen Mitte April zum letztenmal unter den Gefrierpunkt. Weiter landeinwärts tritt dieses Ereignis durchschnittlich 8 Tage später ein. Vor allem sind die, für blühende Obstbäume und andere empfindliche Kulturen verderblichen Maifröste am See ziemlich selten.

II.2.2. Regen

An allen Beobachtungsstationen des Bodensees ist der Sommer die regenreichste Zeit des Jahres und der Juli der niederschlagsreichste Monat. Während dieser Zeit

gehen über ein Drittel der jährlichen Niederschläge zur Erde, im Frühjahr und Herbst je ein Viertel und im Winter nur ein Sechstel. "Unser Gebiet kann daher als eines der ausgesprochenen Sommerregen-Gebiete von Mitteleuropa angesehen werden" (KIEFER 1972). Erwähnenswert ist noch eine Zunahme der Niederschlagsmengen von Nordwesten nach Südosten (Stauregen). Überlingen hat etwas über 800 mm Niederschläge, Friedrichshafen ca. 940 mm und Lindau bereits über 1200 mm pro Jahr.

II.2.3. Landwirtschaftliche Nutzung

Ein wichtiger landwirtschaftlicher Erwerbszweig ist mit 4.882 ha (1974) der Obstbau bei insgesamt 39.829 ha landwirtschaftlicher Fläche im Bodenseekreis (EM-5/75). In den weiten Beckentälern der ehemaligen Gletscherzungen spielt zusätzlich auch der Ackerbau eine große Rolle. Die übrige Fläche wird vielfach als Grünland (Wiesen und Weiden) genutzt, vor allem in den anmoorigen engeren Tälern zwischen den zahlreichen Drumlins. Die Drumlins selbst sind überwiegend bewaldet. Zu erwähnen ist noch am nordöstlichen Bodenseeufer der Weinbau zwischen Überlingen und Fischbach.

II.2.4. Die vier Untersuchungsteilgebiete

In dem großen Untersuchungsgebiet sind 4 Teilgebiete (Abb. 1) mit von Jahr zu Jahr unterschiedlicher Intensität untersucht worden.

Teilgebiet 1 (Raum Überlingen): Untersuchung 1976 und 1977.
Teilgebiet 2 (Pfrunger Ried): 1976 und 1977 sowie jeweils zweiter Brutabschnitt 1978 und 1979.
Teilgebiet 3 (Oberteuringen): Nur 1976.
Teilgebiet 4 (Argen): 1978 und 1979 (1979 nur noch das halbe Gebiet.

Beschreibung der Teilgebiete

Teilgebiet 1: Der Raum Überlingen umfaßt den seenahen Bereich zwischen Sipplingen und Unteruhldingen. Im seefernen

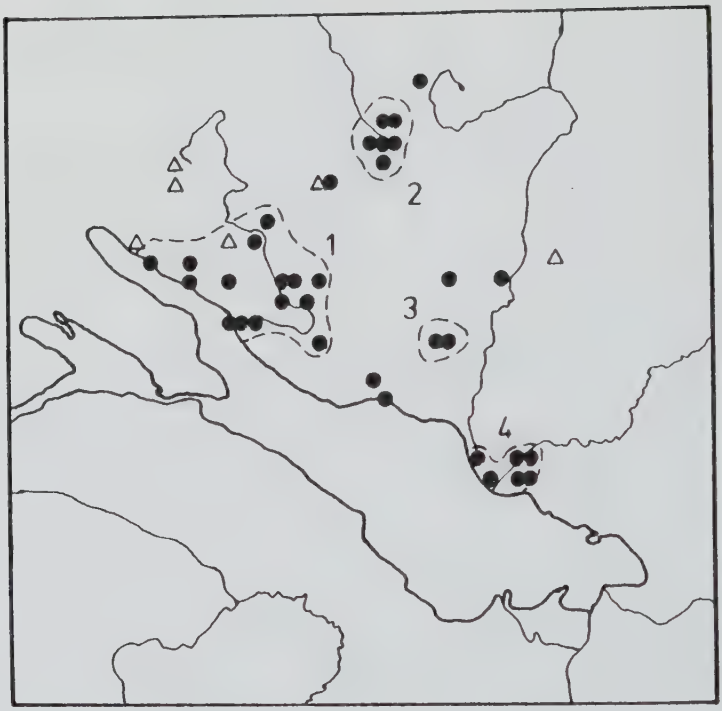

Abb. 1: Die vier Untersuchungsteilgebiete im nördlichen Bodenseegebiet (●: Nestfund; △: futtertragende Altvögel; Beschr. der Gebiete 1 - 4 s. Text).

Bereich geht er bis Herdwangen (650m NN) und schließt das Salemertal mit ein. In diesem Gebiet sind alle Landschaftselemente und alle landwirtschaftlichen Nutzungsformen vertreten. Gründlandwirtschaft und Obstbau herrschen vor.

Teilgebiet 2: Das Pfrunger Ried, das zweitgrößte Moor Südwestdeutschlands, ist ein 2.550 ha großes Becken, dessen Talsohle bei 610 m NN liegt. Es liegt genau auf der europäischen Wasserscheide und wird nach S in den Bodensee und nach N in die Donau entwässert. Das Pfrunger Ried wird im N von der Würm I und im S von der Würm II Endmoräne begrenzt. Der zwischen den Endmoränen gelegene

Gletschersee hat wasserundurchlässige Tone abgelagert und ist später verlandet. Die kontrollierte Fläche erstreckt sich vom Hochmoor "Große Trauben" nach S bis Pfrungen und weiter nach SO bis Wilhelmsdorf. Im O bildet eine Fichten-Pappel-Aufforstung um die Kläranlage von Riedhausen die Grenze. Das Kontrollgebiet wird heute außer zur Torfgewinnung fast ausschließlich als Grünland genutzt. Ehemalige Torfstiche, die alle Verladungsstadien zeigen und vielfach bereits mit Birkenbruchwäldern bestockt sind, lockern das Ried auf.

Teilgebiet 3: Bei Oberteuringen ist nur ein kleines Gebiet in der näheren Umgebung des Ortes kontrolliert worden, vor allem die Uferbäume der Rotach, eine kleine Fichten-Pappelaufforstung unmittelbar an der Rotach und die daran angrenzenden Obstanlagen.

Teilgebiet 4: An der Argen (bei Langenargen) sind alle Bruten in den Bäumen entlang der Argen auf insgesamt 6 Flußkilometern erfaßt worden, beginnend bei der Argenbrücke wenige 100 m oberhalb der Argenmündung in den Bodensee über Oberdorf hinaus bis nach Gießenbrücke. 1979 ist nur noch die halbe Strecke von Oberdorf bis Gießenbrücke kontrolliert worden. Die Argen liegt inmitten eines weiten Tales mit vorwiegender Grünland- und obstbaulicher Nutzung. 1978 ist auch noch eine Kolonie im Streuobstgürtel am Ortseingang von Langenargen untersucht worden.

II.3. Verbreitung, Expansion und Besiedlung des Bodenseeraumes durch die Wacholderdrossel

Die Wacholderdrossel ist ein "Expansionsvogel" (NIETHAMMER 1958), deren vor allem südwestwärts gerichtete Ausbreitung auch heute noch anhält. Sie ist ursprünglich ein typischer Vogel des lichten Waldes und ist offenbar auf die nördliche Grenze des Waldgürtels beschränkt gewesen. Erst die Auflockerung der Waldzone durch Rodungen und sonstige Kulturmaßnahmen hat die Voraussetzungen für die Ausbreitung der Wacholderdrossel geschaffen (PALMGREN 1938). Entsprechend ihrem ursprünglichen Vorkommen rechnet STEGMANN (1932) die Wacholderdrossel zur ökologisch-geographischen Gruppe der sibirischen Vögel, auch "Taigavögel" genannt. Abb. 2 zeigt die heutige Verbreitung der Wacholderdrossel mit ihren Überwinterungsgebieten.

Abb. 2: Brut- und Winterverbreitung (schraffiert) der Wacholderdrossel (nach ERARD 1967).

Die Einwanderung der Wacholderdrossel in Mitteleuropa ist fast lückenlos dokumentiert worden. Eine ausführliche Darstellung gibt ROMMEL (1953a). Danach ist die Wacholderdrossel bis um die Mitte des 18. Jahrhunderts in Deutschland unbekannt gewesen. Erst seit ca. 1750 brütet sie in Ostpreußen, seit der Jahrhundertwende in Pommern. Um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts sind Brandenburg, Mecklenburg, Sachsen, Thüringen und Bayern teilweise besiedelt worden. Der Erstnachweis für Hessen ist 1894 erbracht worden. Nach Westfalen ist sie Ende der 30iger Jahre dieses Jahrhunderts eingedrungen. Am Bodensee hat sie 1924 (STIERLIN 1925) erstmals gebrütet. Spätestens seit 1930 kommt sie (LÖHRL, in ROMMEL 1953a) in Oberschwaben und auf der Schwäbischen Alb überall an geeigneten Stellen vor. Nördlich der Schwäbischen Alb bis nach Stuttgart sind nach LÖHRL nur wenige Einzelbruten um diese Zeit bekannt gewesen, während sie im ganzen übrigen württembergischen Unterland 1952 wahrscheinlich noch gefehlt hat. Die südwestwärts gerichtete Ausbreitung der Wacholderdrossel ist also recht schnell vor sich gegangen. Die weitere Ausbreitung nach Süden über die Alpen hinweg hat dagegen lange stagniert. Erst 1974 hat das erste Brutpaar auf der Südseite der Alpen, im Tessin, gebrütet (SCHIFFERLI u. D'ALESSANDRI 1975). Abb. 3 zeigt die Verschiebung der Arealsgrenze nach SW.

Die gewaltige Ausbreitungskraft der Wacholderdrossel hat SALOMONSEN (1951) anhand der Besiedlung Grönlands eindrucksvoll dargelegt. Wohl ausgehend von der grönländischen Population ist die Wacholderdrossel inzwischen auf dem nordamerikanischen Kontinent erstmals nachgewiesen worden (Totfund am 15. 6. 1968 bei Point Barrow, Alaska (nach THIEDE 1975)).

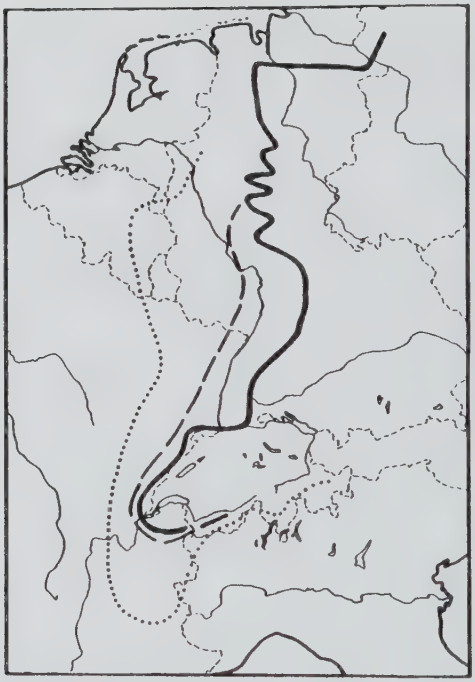

Abb. 3: Südwestwärts gerichtete Verschiebung der Verbreitungsgrenze der Wacholderdrossel (——: EBER 1958, ---: VIELLARD 1969, ····: YEATMAN 1976).

III. BIOLOGIE, ETHOLOGIE UND ÖKOLOGIE DER WACHOLDERDROSSEL

III.1. Brutbiologie und Verhalten

III.1.1. Brutmonotop

Die Wacholderdrossel bevorzugt nach einhelliger Ansicht zahlreicher Autoren wiesenreiche, breite Flußauen (BOSSELMANN 1978, GÜLLAND u. a. 1972, HEYDER 1952, HOMEYER 1864, LÜBCKE 1975a, PACCAUD 1947, PEITZMEIER 1963, ROMMEL 1953a, SAEMANN 1974, WITHERBY 1952).

Im Untersuchungsgebiet sind alle diesem Bild entsprechende Gebiete besiedelt. Einzig im Waldesinneren und in reinen Ackerbaugebieten fehlt die Wacholderdrossel als Brutvogel. Vermutlich findet sie im Wald und auf dem Ackerboden nicht genügend Nahrung. Ein offensichtlich starker Populationsdruck in den gewässernahen Brutgebieten im Bodenseegebiet hat bereits zur Besiedlung auferner Monotope geführt. Diese sekundären Brutgebiete sind im Alpenvorland und besonders im Bodenseegebiet dank der besonderen geomorphologischen und klimatischen Verhältnisse den Flußauen weitgehend gleichwertig.

Biotope	Zahl der Kolonien
Obstwiese/Apfelanlage	8
Fichten-Pappelschonung	6
Nadelwaldrand	3
Birkenbruchwald	4
Pappelallee	1
Auwald	2
Uferbäume	5

Tab. 1: Verteilung der Kolonien auf verschiedene Monotope im Jahre 1976.

In Tab. 1 sind die Brutplatzmonotope nach ihren Häufigkeiten angegeben. Es sind nur Brutplätze aus dem Jahr 1976 aufgenommen worden, da ich in den späteren Untersuchungsjahren nur noch bereits bekannte Brutplätze aufgesucht habe. Alle Brutplätze liegen in Nachbarschaft zu Wiesen und teilweise sogar in anmoorigem Gelände. Die Fichten-Pappelschonungen liegen alle in sehr feuchten Senken und Quellgründen.

Das Ökoschema der am Bodensee heimischen Wacholderdrosseln läßt sich durch zwei Merkmale charakterisieren:

1. reichlich vorhandene -möglichst feuchte- Wiesen,
2. mindestens nach einer Seite hin offenes oder parkähnliches Gelände.

III.1.2. Revierbesetzung und Verpaarung

Bald nach der Rückkehr der Wacholderdrossel aus dem Winterquartier werden die potentiellen Brutgebiete besetzt. Verschiedene Autoren (HOHLT 1957, SCHINZ 1961) vermuten, daß die ♂♂ vor den ♀♀ aus dem Winterquartier zurückkehren und bereits vor dem Eintreffen der ♀♀ die Reviere bilden.

Auf dieser Annahme aufbauend hat HOHLT (1957) die Revierbesetzung und Paarbildung in ihren wichtigsten Phasen beschrieben. Sie sollen hier kurz zusammengefaßt werden. Danach verläuft sie in drei Phasen:

1. Besetzung des Brutareals: In der ersten Phase ist die soziale Bindung im Schwarm noch so stark, daß die Vögel möglichst nahe beisammen sitzen, wobei sie leise SCHWAT Mit dem Einsetzen des ERREGUNGSRUFES verliert sich die Bindung an den Schwarm und es wird ab und zu ein benach bartes ♂ plötzlich angeflogen, das dann stets ausweich

2. Revierbildung: Erst in dieser Phase bilden die ♂♂ dauerhafte Reviere. Sie attackieren und vertreiben ständig ihren Nachbarn und gewinnen zunehmend an Raum. Das rasche Auseinanderweichen der anfangs noch zusammenhaltenden Siedler läßt sich gut verfolgen. Charakteristisch ist der sehr häufig vorgetragene ERREGUNGS-RUF, der von Schwanz und Flügelschütteln begleitet ist (Abb. 6). Es werden möglichst hohe Warten eingenommen. Ein Rivale wird jetzt zusätzlich auch noch verfolgt, nachdem er dem anfliegenden Gegner ausgewichen ist. Es kann hierbei zu weit über die Reviergrenzen hinausführenden Verfolgungsjagden kommen. Häufig flüchtet der Verfolgte durch dichtes Geäst, um den Verfolger abzuschütteln. Bei diesen VERFOLGUNGSFLÜGEN bleiben beide stumm. Geraten sie in die Nähe eines dritten oder vierten Revierinhabers, so schließen sich diese der Jagd an. Später beteiligen sich auch $\underset{++}{oo}$.

3. Auftreten der Weibchen: Die dritte Phase ist durch das Erscheinen der mittlerweile auch zurückgekehrten $\underset{++}{oo}$ gekennzeichnet. Mit zunehmender Festigung der Reviere hört man den ERREGUNGSRUF immer seltener, den REVIERRUF dagegen immer häufiger. Bei Grenzverletzungen wird der Eindringling sofort angegriffen und aus dem Revier vertrieben. Der Eindringling wird aber nicht mehr wahllos lange verfolgt, sondern nur noch bis an die Reviergrenze.

So intensive Beobachtungen, wie sie HOHLT in der Kolonie vor seinem Arbeitszimmer möglich gewesen sind, haben im Rahmen dieser Untersuchung nicht gemacht werden können. Einige ergänzende Beobachtungen sollen aber beschrieben werden. Danach sind die oben beschriebenen Verhaltensweisen nicht nur auf das Revier beschränkt. Sie können vielmehr während des ganzen Tages überall im Aktionsgebiet beobachtet werden, besonders intensiv abends am Schlafplatz. An den aggressiven Auseinandersetzungen, die dem gegenseitigen Kennenlernen dienen, sind entgegen den Feststel-

lungen von HOHLT wahrscheinlich auch die ♀♀ beteiligt. Da die ♀♀ die gleichen aggressiven Verhaltensweisen wie die ♂♂ haben, können sie von diesen in der 1. Phase der Paarbildung nicht unterschieden werden. Dies ist erst möglich, wenn paarungswillige und verpaarte ♀♀, dies durch ein besonderes Verhalten zum Ausdruck bringen. Nähert sich ihnen ein ♂, unterdrücken sie jede Bewegung, weil sie sonst beim geringsten Zucken mit den Flügeln oder dem Schwanze sofort angegriffen werden. Da die ♀♀ sicher nicht sofort nach der Rückkehr aus dem Winterquartier paarungswillig sind, kann so der Eindruck entstehen, als würden sie erst nach den ♂♂ zurückkommen.

Obwohl die mit der Revierbesetzung und der Paarbildung verbundenen Verhaltensweisen weitgehend bekannt sind, ist nach wie vor ungeklärt, wie der Paarbindungsmechanismus im einzelnen tatsächlich funktioniert.

III.1.3. Verhaltensweisen

III.1.3.1. Allgemeine Verhaltensweisen

Auf die allgemeinen Verhaltensweisen z. B. das Komfortverhalten und die Lokomotion braucht nicht eingegangen zu werden, da sie sich nicht von denen anderer Singvögel unterscheiden. Nur einige Verhaltensweisen, die in der Literatur bereits Beachtung gefunden haben, sollen erwähnt werden:

1. ACHSELFEDER-ZEIGEN
   Beim ACHSELFEDER-ZEIGEN stehen am Flügelbug die Achselfedern unter dem angelegten Flügel hervor und heben sich scharf vom sonst dunklen Gefieder ab (Abb. 4).

Dieses Verhalten kann in den unterschiedlichsten Situationen, z. B. bei der Rierverteidigung, der Nahrungssuche oder auch bei der Fütterung der Jungen beobachtet werden. Offensichtlich genügen bereits geringste Störunge

um eine Wacholderdrossel dermaßen zu erregen, daß sie die Achselfedern zeigt. Das Verhalten ist bereits von HOHLT (1957) beschrieben worden.

2. PFAHLSTELLUNG
   Junge flügge Drosseln, die noch nicht sehr fluggewandt sind, verharren bei Gefahr unbeweglich an ihrem augenblicklichen Standort. Der Körper ist leicht aufgerichtet und der Schnabel angehoben, so daß die braunen Längsstreifen beiderseits der hellen Kehle sichtbar werden.

Die PFAHLSTELLUNG wirkt ähnlich wie die der Großen Rohrdommel (Botaurus stellaris). Bereits GOETHE (1973) und LÖHRL (1975) haben auf die PFAHLSTELLUNG hingewiesen.

3. SPERREN DER JUNGVÖGEL
   Dieses Verhalten ist von TINBERGEN u. KUENEN (1939) eingehend bei Singdrossel und Amsel analysiert worden. Die dort gemachten Befunde treffen nach meinen Erfahrungen uneingeschränkt zu.

III.1.3.2. Agonistisches Verhalten

Die hier zu besprechenden aggressiven und defensiven Verhaltensweisen sind im Frühjahr bei der Revierbesetzung und Paarbildung, später bei der Verteidigung des Brutplatzes und gelegentlich auf Wiesen bei Futterstreitigkeiten zu beobachten. Demutsverhalten unterlegener Tiere gegenüber stärkeren habe ich nicht beobachtet. Gegenüber 4 aggressiven Verhaltensweisen ist nur eine defensive Verhaltensweise beobachtet worden.

1. DEFENSIVES DROHEN
   Der Körper wird leicht nach unten gedrückt und mit gesträubtem Kleingefieder in der Waagrechten zum Gegner hin orientiert. Der Kopf wird in den Nacken zurückgelegt. Bei stärkerer Intension kann der Schnabel auf-

gesperrt werden und schließlich kann es auch noch zum Schnabelknappen kommen.

DEFENSIVES DROHEN wird von Vögeln gezeigt, denen sich andere Vögel in aggressiver Weise nähern, die sich aber weder von Ihrem Platz vertreiben lassen noch kämpfen wollen.

Im KAMPF unterlegene Tiere sperren manchmal wie Jungvögel. Ob dieses Verhalten mit dem Drohsperren bei Kolkrabe (GWINNER 1964), Kuckuck und Grauschnäpper (LÖHRL 1975) identisch ist, ist fraglich. Die folgenden Verhaltensweisen dagegen haben einen deutlichen aggressiven Charakter.

2. VERTREIBUNGSFLUG

Ein Vogel fliegt auf einen anderen zu und vertreibt ihn von seinem Platz.

3. DROHEN

Das gesamte Körpergefieder wird aufgeplustert. Auch die Stirn- und Kopffedern werden aufgerichtet. Bei schwacher Motivation werden zuerst nur die Bauch- und Brustfedern abgestellt sowie auf dem Rücken die braunen Federn, nicht aber die grauen Federpartien. So aufgeplustert wendet sich der Vogel seinem Gegner zu (Abb. 5).

4. ZITTERN

Beim ZITTERN werden die Flügel leicht hängengelassen, die Flügelspitzen werden vom Körper abgestellt und in schneller Folge mit einer Amplitude von ungefähr 1 cm hin und her bewegt. Ähnlich wird auch der Schwanz leicht auf- und abgeschlagen. Bei höchster Erregung kann der Schwanz auch steil aufgestellt und für kurze Zeit gefächert werden (Abb. 6, s. a. SIMMS 1978 S. 58). Im Normalfall bleibt der Schwanz aber geschlossen.

Das ZITTERN stellt eine Steigerung des DROHENS dar. Bleibt es ohne Erfolg, bewegt sich das drohende Tier auf den Gegner zu, bis es zum KAMPF kommt.

5. KAMPF

Die Opponenten gehen flatternd am Boden oder in der Luft aufeinander los. Da jeder versucht, über den anderen zu kommen, steigen sie gegeneinanderfliegend in die Höhe.

Ein KAMPF kann als Folge einer Revierverletzung, als Ende eines VERTREIBUNGSFLUGES oder im Anschluß an DEFENSIVES DROHEN auftreten.

III.1.3.3. Verhaltensweisen der Reviergründung und der Paarbildung

1. VERFOLGUNGSFLUG

Zwei oder mehrere Vögel verfolgen sich jagend über weite Strecken. Im Verlaufe dieser Jagden können die Vögel mehrfach durch das gesamte Koloniegebiet bzw. den Schlafplatz fliegen.

HOHLT (1957) sieht die Verfolgungsflüge als Mittel der Revierabgrenzung an. Da sie aber über weite Strecken führen und sich auch ♀♀ an ihnen beteiligen, vermute ich, daß sie dem gegenseitigen Kennenlernen dienen.

2. BALZVERHALTEN

Mit schleppenden Bewegungen schlüpft das ♂ in geringer Entfernung vom ♀ über die Äste. Die Federspitzen des weit gefächerten Schwanzes werden gegen die Unterlage gepreßt. Der Körper wird waagrecht gehalten, wodurch die aufgeplusterten Bürzelfedern besonders stark betont werden. Der Kopf ist an den Körper herangezogen, der Schnabel abwärtsgerichtet, so daß die aufgestellten Scheitelfedern gut exponiert sind. Die Flügel hängen starr herab und sind am Flügelbug vom Körper abgestellt, wodurch die weißen Unterflügeldecken (Achselfedern) von vorne gut zu sehen sind. Um sich gut darzustellen, schlüpft das ♂ unter drehenden und wendenden Bewegungen über verschiedene Äste in die Nähe des ♀. Während der gesamten Balz läßt das ♂ seinen BALZGESANG vernehmen (vergl. PACCAUD 1952).

III.1.3.4. Lautinventar

Die Wacholderdrossel besitzt ein vielfältiges Lautrepertoire. HOHLT (1957) hat es teilweise bereits ausführlich beschrieben. Ergänzend zu seinen Beobachtungen habe ich im Freiland und in der Voliere verschiedene Rufe auf Band aufzeichnen können. Diese sind im folgenden als Klangspektrogramme dargestellt. Durch den engen Kontakt zu den handaufgezogenen Jungvögeln habe ich zu den Feststellungen HOHLT's weitere Laute und ergänzende Beobachtungen feststellen können. Bei der sonagraphischen Darstellung hat sich gezeigt, daß sich viele Rufe der Wacholderdrossel in ihrer Grundstruktur sehr ähnlich sind und nach der jeweiligen Motivation nur geringfügig abgeändert werden.

1. TSCHACKERN
Die charakteristischste Lautäußerung der Wacholderdrossel ist das TSCHACKERN. Es ist regelmäßig aus Wacholderdrosselschwärmen zu hören. Abb. 8.1 zeigt zwei Typen des TSCHACKERNS; a = normales und b = erregtes TSCHACKERN.

2. HUIT-RUF
Neben dem TSCHACKERN ist von im Schwarm fliegenden Wacholderdrosseln auch regelmäßig ein klarer huit ähnlicher Ruf zu hören, der abwechselnd mit dem TSCHAKKERN gebracht wird. Abb. 8.2 zeigt den HUIT-RUF eines handaufgezogenen ♂.

Diesen Ruf möchte ich viel eher als Stimmfühlungslaut interpretieren als das TSCHACKERN, wie HOHLT es tut. Die HUIT-RUFE werden von Wacholderdrosseln gebracht, wenn sie in lockeren Schwärmen mit großen Abständen zwischen den einzelnen Schwarmmitgliedern fliegen. Das TSCHACKERN dagegen ist meist zu hören bevor ein Schwarm landet, oder wenn Vögel aufgescheucht werden. Das TSCHAKKERN wird dann auch in der Regel in dichter Aufeinander-

folge von allen Schwarmmitgliedern gebracht, während der HUIT-RUF immer nur von einzelnen Tieren zu hören ist. Gelegentlich hat man dann den Eindruck, daß dieser Ruf von anderen, weiter entfernten Tieren in gleicher Weise beantwortet wird. Deshalb ist zu vermuten, daß dem HUIT-RUF (eher als dem TSCHACKERN) die Funktion eines Stimmfühlungslautes zukommt. Das einzige zutrauliche handaufgezogene ♂ hat regelmäßig mit einem dem HUIT-RUF ähnlichen Laut nach mir gerufen, wenn ich den Flugraum verlassen habe. Es hat auch auf meinen Pfiff mit diesem Ruf (Abb. 8.2) geantwortet.

3. ABFLUGSRUF

Bei diesem Ruf handelt es sich um eine abgeänderte Form des TSCHACKERNS. Die einzelnen Rufelemente werden beim Abflug dichter aneinandergereiht vorgetragen.

4. ERREGUNGSRUF

Der ERREGUNGSRUF "dschrättschrättschrätt..." (HOHLT) ist die auffallendste Lautäußerung während der Revierbesetzung und Paarbildung im Frühjahr. Er hat die Funktion, die Reviere anzuzeigen. Ich habe ihn auch in der Voliere von dem verpaarten ♂ gehört (Abb. 8.3b). Im Freiland habe ich einen eindeutig aggressiv motivierten ERREGUNGSRUF auf Tonband aufzeichnen können (Abb. 8.3a). Ein mit SINGFLUG anfliegendes ♂ hat versucht in einem Baum zu landen, in dem bereits ein anderes ♂ gesessen hat. Dieses ♂ ist sofort dem Neuankömmling entgegengeflogen und hat dabei den heftigsten ERREGUNGSRUF vorgetragen, den ich je gehört habe. Hierauf ist der Neuankömmling sofort wieder abgeflogen.

5. REVIERRUF

Nach HOHLT handelt es sich hierbei um ein tiefes, fast schnarchendes "schrräht - schrät". Mir ist nicht klar, inwieweit sich dieser Ruf von dem "trätt trätt" unterscheidet, das HOHLT dem ERREGUNGSRUF zuordnet. Ich nehme an, daß der von mir als REVIERRUF interpretierte Ruf die von HOHLT angeführte Sonderform des ERREGUNGSRUFES dar-

Tschackern
1a
1b
Huit - Ruf
2
Erregungsruf
3a
Revierruf
4a
4b
Alarmruf
3b
5
Frequenz (kHz)
Zeit (sec)

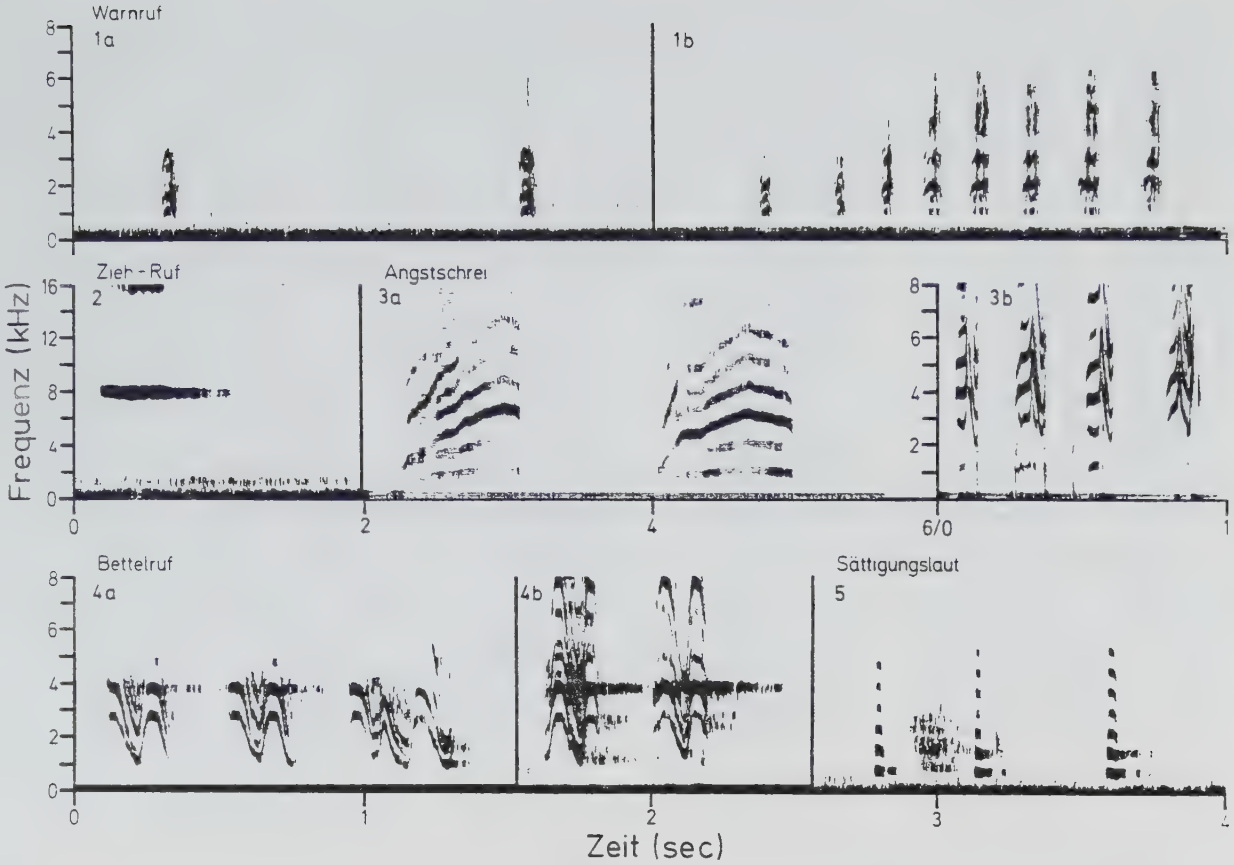

Abb. 9: Lautäußerungen der Wacholderdrossel

stellt. Er ist meist zweisilbig (Abb. 8.4a) und wird regelmäßig von einer Warte aus vorgetragen. Abb. 8.4b zeigt eine 3-silbige Form eines Volierenvogels.

6. ALARMRUF

Abb. 8.5 zeigt den ALARMRUF in höchster Intensität von einem der Paarpartner, deren Nest ich gerade kontrolliert habe.
Der ALARMRUF wird immer dann hervorgebracht, wenn das Nest oder die bereits ausgeflogenen Jungen bedroht sind. Auf diesen Ruf hin kommen benachbarte Wacholderdrosseln und andere Vögel heran und beteiligen sich am Hassen auf den Feind.

Der ALARMRUF (von HOHLT 1957 Warnruf genannt) entwickelt sich entgegen der Annahme von HOHLT nicht aus dem ERREGUNG- RUF, sondern wie Klangspektrogramme zeigen, aus dem TSCHAK- KERN. Vergleiche das erregte TSCHACKERN meiner Volierenvögel in Abb. 8.1b.

7. WARNRUF

Mit diesem Ruf, der sich wie Quok anhört, werden die Jungvögel vor Gefahren gewarnt. Futterbettelnde Junge verstummen darauf sofort (Abb. 9.1a). Vielleicht ist dieser Laut mit dem "tock" identisch, das HOHLT als Warnruf vor Bodenfeinden bezeichnet hat. HOHLT spricht jedoch von einem harten Laut, wogegen ich das Quok eher als weich bezeichnen möchte. Wie Abb. 9.1b zeigt, kann aus dem Quok der ALARMRUF hervorgehen, womit auch der WARNRUF vom TSCHACKERN (vergl. Abb. 8.1a) abzuleiten ist.

8. ZIEH-RUF

Ein scharfer hoher langgezogener Ruf.
Er warnt nach HOHLT vor Luftfeinden. Ich habe ihn nur bei meinen Volierenvögeln in reiner Form hören können (Abb. 9. Den im Sonagramm gezeigten Ruf hat das ♂ geäußert als das ♀ versehentlich in das nur teilweise durch Maschendraht

abgetrennte Revier des benachbarten Wacholderdrossel-paares geraten ist.

Den WARN- und ZIEH-RUFEN vergleichbare Rufe sind auch von der Amsel bekannt. Nach MARLER (1955) ist der ZIEH-RUF schwer zu orten und somit hervorragend geeignet, vor Feinden zu warnen, ohne daß die Vögel dabei selbst entdeckt werden. Bei der Amsel habe ich wiederholt beobachten können, wie abwechselnd mit Quok- und Ziehlauten vor einer umherstreifenden Katze gewarnt worden ist. Der ZIEH-RUF scheint somit sowohl bei der Wacholderdrossel als auch bei der Amsel nicht so streng an Luftfeinde gebunden zu sein.

9. ANGSTSCHREI

Ein sehr lauter schriller, fast kreischender Schrei, der in seiner Motivation leicht einzuordnen ist (Abb. 9.3a). Statt eines langgezogenen ANGSTSCHREIES können auch mehrere kurze laute Angstquieker ausgestoßen werden (Abb. 9.3b).

10. NESTLINGSLAUT

In den ersten Tagen nach dem Schlüpfen lassen die Nestlinge feine Laute hören, wenn Altvögel mit Futter ans Nest kommen. Vielleicht wird durch diese Rufe verhindert, daß die Jungen von den Altvögeln als tot betrachtet und aus dem Nest getragen werden.

11. SPRINGSCHREI

Er ist sehr kurz und wie der ANGSTSCHREI schrill. Werden die Nestlinge kurz vor dem Ausfliegen aus dem Nest gestört, genügt der SPRINGSCHREI eines der Nestlinge, um zu veranlassen, daß alle Geschwister mit aus dem Nest springen.

12. BETTELRUF

Nach dem Verlassen des Nestes beginnen die Jungen sofort laut und durchdringend um Futter zu betteln. Der Ruf klingt zweisilbig wie ein schrilles "qui-quiik".

Abb. 9.4a zeigt die BETTELRUFE von zwei flüggen Wacholderdrosseln, die von Hand aufgezogen worden sind.

HOHLT umschreibt diesen Ruf als Sperrlaut der Nestlinge mit "pßie" bzw. als Jugend-Stimmfühlungsruf mit "ßrie". Wie weit diese Unterscheidung möglich ist, habe ich nicht weiter untersucht.

13. SÄTTIGUNGSLAUT

Satte Jungvögel geben unter Zurückweichen einen kurzen gequetschten Laut von sich (Abb. 9.5), wenn man versucht, ihnen Futter aufzudrängen.

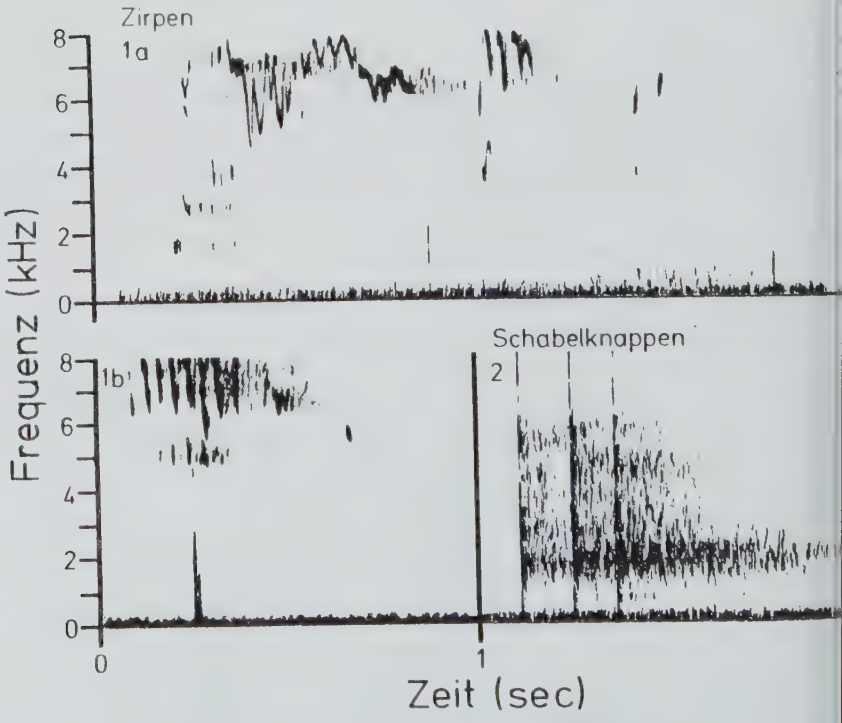

Abb. 10: Lautäußerungen der Wacholderdrossel.

14. ZIRPEN

Diesen eigenartigen Laut habe ich nur von einem handaufgezogenen handzahmen ♂ gehört. Wenn ich mit Wasser in einer Schale geplätschert habe, ist es regelmäßig zu mir hergekommen. Wenn ich ihm dann von der Fingerspitze einige Wassertropfen in den Schnabel geträufelt habe, hat es oft ein feines trillerndes ZIRPEN hören lassen (Abb. 10.1a + b). Die Bedeutung dieser Lautäußerung ist mir verborgen geblieben.

15. SCHWATZEN

Abb. 11.2a + b zeigt Spektrogramme von Schwatzstrophen freilebender Vögel im Frühjahr.

Es wird nach meinen Beobachtungen nur vom ♂ gebracht. Im Freiland ist es besonders im Frühjahr von Tieren im Schwarm und am zukünftigen Brutplatz bzw. im Paarungsrevier zu hören. Ich habe es bei meinen handaufgezogenen ♂ ♂ bereits im Alter von zwei Monaten vernommen, meist, wenn ich sie im Auto mitgenommen habe oder wenn im Bad das Wasser gelaufen ist. Offensichtlich sind sie vom Motorgeräusch und dem fließenden Wasser dazu angeregt worden. Als die Vögel in der Voliere gelebt haben, habe ich das leise SCHWATZEN gelegentlich gehört, während sie sich im Schatten unter einem Busch ausgeruht haben. Leider habe ich das SCHWATZEN der Jungvögel nicht auf Band aufzeichnen können.

Beim SCHWATZEN handelt es sich wahrscheinlich um Lautäußerungen, die dem "sub Song" der Amseln verwandt sind. Es ist so leise, daß man einen schwatzenden Vogel auf größere Distanz nur an den Bewegungen des Kehlgefieders erkennt.

16. BALZGESANG

Der Balzgesang ist nur während des BALZVERHALTENS zu hören. Die in Abb. 11.1a - d dargestellten Gesangselemente sind von einem handaufgezogenen ♂ während dessen Balz um ein frisch zugesetztes ♀ aufgenommen worden.

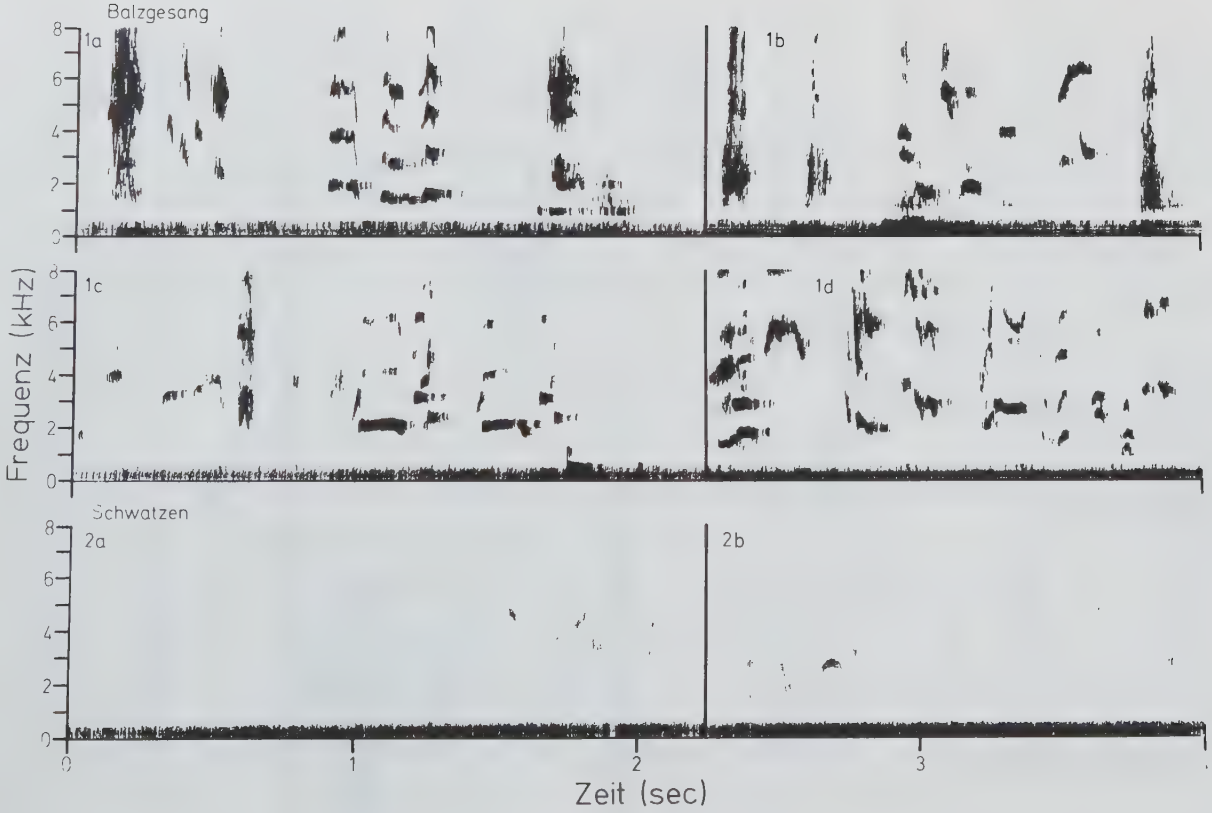

Abb. 11: Lautäußerungen der Wacholderdrossel.

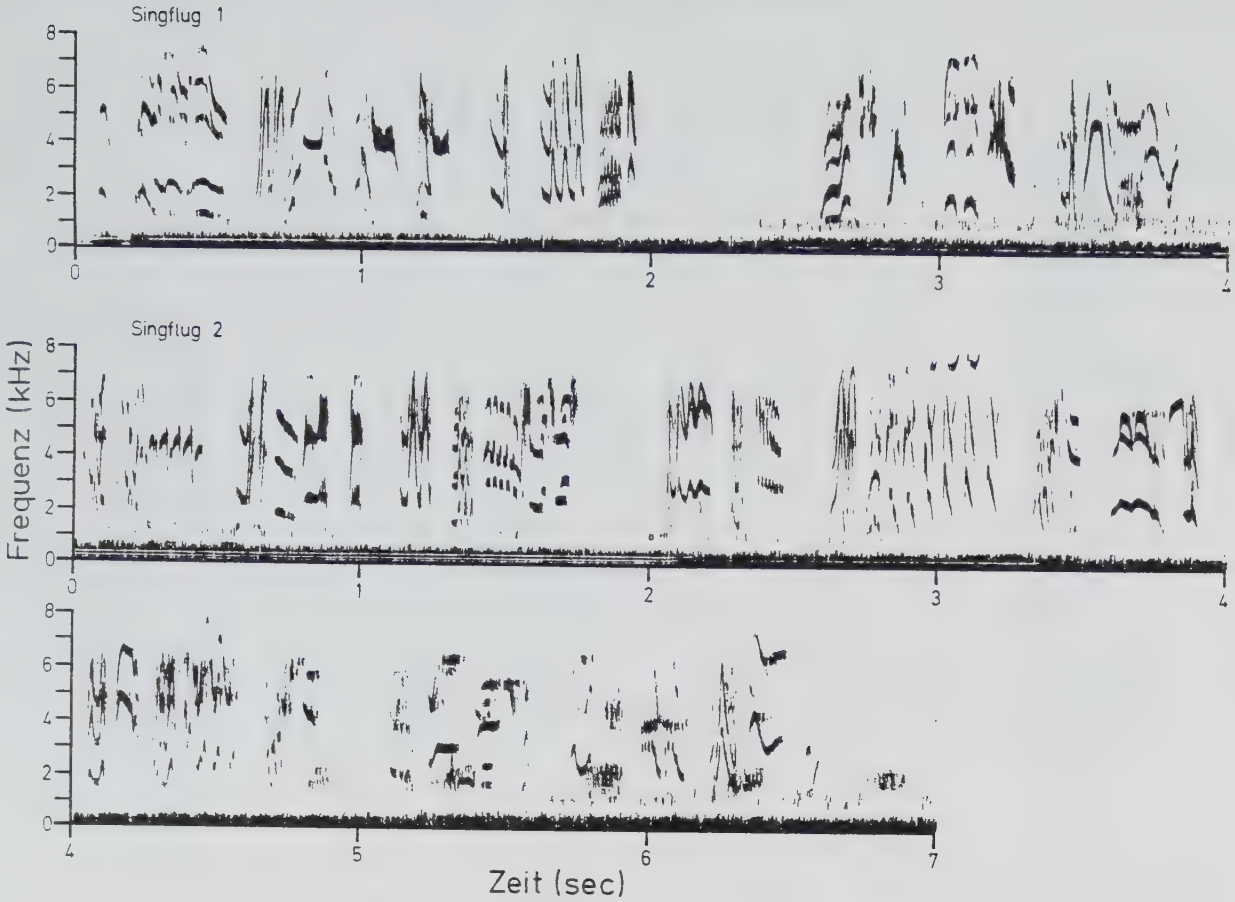

Abb. 12: Lautäußerungen der Wacholderdrossel.

Ich habe diese Form des BALZGESANGS nur an einem Tag gehört. Die Paarbildung ist also recht schnell vollzogen worden. Dies erklärt auch, weshalb BALZVERHALTEN im Freiland nur sehr selten zu beobachten ist.

Wie anhand der Spektrogramme zu sehen ist, zeigen die einzelnen Elemente des BALZGESANGES, des SCHWATZENS und des FLUGGESANGES gewisse Ähnlichkeiten. Auffallend unterscheiden sie sich nur in der Geschwindigkeit mit der sie vorgetragen werden.

17. FLUGGESANG

Er ist nach HOHLT ein lautes Zwitschern, d. h. eine mehr oder minder schrille Folge schwatzender Laute. Der FLUGGESANG ist sehr weit zu hören und wird fast ausschließlich im Fluge vorgetragen. Während des FLUGGESANGES ist der Flug in charakteristischer Weise abgeändert. Eine genaue Beschreibung findet sich bei HOHLT (1957 S. 77). Im Klangspektrogramm läßt der FLUGGESANG noch deutlicher als der BALZGESANG Ähnlichkeiten zum SCHWATZEN erkennen (Abb. 12). Die FLUGGESÄNGE setzen sich aus unterschiedlichen Elementen zusammen. Möglicherweise dienen sie zur individuellen Unterscheidung der ♂ ♂. Dies mag auch für den BALZGESANG und das SCHWATZEN zutreffen.

Um zu prüfen, ob der FLUGGESANG als auffallendste Lautäußerung der Wacholderdrossel zur Brutzeit ein bestimmtes Tagesmuster zeigt, habe ich am 15. 4. 1979 an der Argen von einer Stelle aus alle FLUGGESÄNGE mehrerer ♂ ♂ registriert. Abb. 13 läßt eine geringfügige Konzentration auf die Morgen- und Abendstunden erkennen.

18. SCHNABELKNAPPEN

Das SCHNABELKNAPPEN ist eine Lautäußerung der Wacholderdrossel beim DEFENSIVEN DROHEN und beim KAMPF, die durch lautes Zusammenklappen von Ober- und Unterschnabel erzeugt wird (Abb. 10.2).

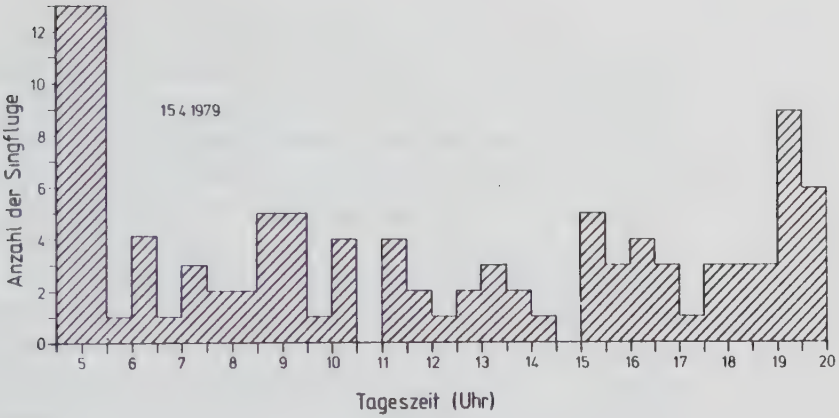

Abb. 13: FLUGGESANGS-Aktivität vom 15. 4. 1979 an der Argen.

19. Andere Laute

Das ♂ in der Voliere hat beim NISTPLATZZEIGEN leise SIEH-RUFE hören lassen, sowie beim Anflug ans Nest mit Futter einen feinen Ruf, auf den hin das ♀ jeweils das Nest verlassen hat. PRINZINGER (schriftl.) hat bei der Fütterung eines ♀ durch das ♂ feine Rufe des ♀ gehört. Die von HOHLT beschriebenen "dschok" und "quok" Laute, die während der Brutzeit an die Stelle des TSCHACKERNS treten sollen, habe ich nicht feststellen können. Von der Amsel sind vergleichbare Laute bekannt, die sehr leise sind und einem leicht entgehen können, wenn man nicht besonders auf sie achtet.

III.1.4. Nestbau

III.1.4.1. Nistplatzwahl

An der Suche des zukünftigen Nistplatzes beteiligen sich beide Partner. Sie suchen hierbei entweder im selben Baum oder in benachbarten Bäumen systematisch Äste und Astgabelungen nach geeigneten Neststandorten ab. Sie laufen geduckt mit wendenden Körperbewegungen auf waagrechten Ästen entlang. Dabei stehen sie mit Brust- und

Bauchgefieder zum Ast in Kontakt und ertasten so dessen Beschaffenheit. An geeigneten Stellen preßt sich der Vogel intensiv gegen die Unterlage und durchmißt sie mit seinem gesamten Körper unter drehenden Bewegungen nach allen Richtungen. Neben Brust- und Bauchgefieder werden auch die leicht herabhängenden Flügel, der nach unten gedrückte Schwanz und der Kopf eingesetzt, was dem suchenden Vogel ein katzbuckeliges Aussehen verleiht. Gewisse Ähnlichkeiten zum Balzverhalten der ♂♂ sind vorhanden.

Da das ♂ hilft, günstige Nistplätze zu finden, das Nest aber ausschließlich vom ♀ gebaut wird, muß das ♂ in der Lage sein, diese dem ♀ mitzuteilen. Derartige Beobachtungen habe ich an einem handaufgezogenen ♂ gemacht, das mit einem mindestens einjährigen adulten ♀ erfolgreich gebrütet hat. Das ♂ hat durch wiederholtes Aufsuchen der gleichen Stelle, verbunden mit ritualisierten Nestbaubewegungen, dem ♀ einen guten Nistplatz signalisiert, wobei es hin und wieder einen leisen Sieh-Laut geäußert hat:
Das ♂ hatte in der Voliere einen günstigen Nistplatz in Form eines quadratischen von 4 Leisten umgebenen Futterbrettes gefunden. Auf dieses Brett war das ♂ regelmäßig zurückgekehrt. Es lief mehrfach am Rand entlang und drückte sich in die Ecken und gegen den Boden, ähnlich wie es ♀♀ beim Anpressen des Nistmaterials tun. Häufig machte es, sich in das imaginäre Nest pressend, Pausen, während denen es manchmal an dem erhöhten Holzrahmen zupfte und Bewegungen ins Leere machte, die ganz denen der ♀♀ entsprachen, wenn diese über den Nestrand hinausstehende Grashalme heranziehen und in die Nestwand stecken. Bei diesem Nestplatzzeigen ließ das ♂ hin und wieder einen leisen Sieh-Laut hören.

III.1.4.2. Nestbau

Das Nest wird, wie bereits ROMMEL (1953b) festgestellt hat, ausschließlich vom ♀ gebaut. Das ♂ begleitet aber

das ♀ auf dessen Flügen zum Sammeln des Nistmaterials. Während das ♀ Gras sammelt oder am Nest baut, sitzt das ♂ auf einer erhöhten Warte und beobachtet die Umgebung. Das ♀ kann sich so ganz dem Nestbau widmen, während das ♂ auf Feinde achtet und ins Nestrevier eingedrungene Rivalen vertreibt.

Die Bewegungskoordinationen des ♀ beim Nestbau entsprechen nach meinen Beobachtungen völlig denen der Amsel (SCHIMANSKI 1972). Zu Baubeginn werden einige Grashalme am Nistplatz abgelegt, die dann mit nasser Erde auf die Nestunterlage geklebt werden. Die Erde wird meist an Bachufern und Entwässerungsgräben entnommen. SAUER (1978) hat mehrmals beobachtet, daß zu trockenes Nestmaterial ins Wasser getaucht wird. Schließlich wird mit Grashalmen die äußerste Nestwand hochgezogen, wobei die Halme festgetrampelt und kreisförmig ineinandergesteckt werden. Durch Verwendung von Erde wird die Wand verfestigt. Mit zunehmender Wandstärke und -höhe wird immer mehr feuchte Erde eingetragen, bis schließlich der Nestrand und die Innenseite fast ganz aus Erde bestehen. In diesem "Napfstadium" ähnelt das Nestinnere etwa dem eines Singdrosselnestes. Ist das Nest soweit fertiggestellt, wird es abschließend mit feinen Grashalmen dick aufgepolstert. Der Nestbau findet vor allem in den Vormittagsstunden statt, kann sich aber über den ganzen Tag erstrecken.

Als Baumaterialien verwendet die Wacholderdrossel nur Erde und Grashalme oder diesen ähnliche faserige Materialien (vergl. HOMEYER 1864). Andere Stoffe wie Moos oder Laub werden nur zufällig mit ins Nest eingebaut. Alle kontrollierten Wacholderdrosselnester (Abb. 7) konnte ich so bereits aufgrund ihrer typischen Bauweise eindeutig von Amselnestern unterscheiden, welche aus viel gröberen und auch weniger einheitlichen Materialien hergestellt werden.

Baumart \ Autor	eig. Daten (76-79)	Avifauna B-Württ.	BOCHENSKI (1968)	BOSSELMANN (1978)	HAARTMAN (1969)	SAEMANN (1974)
Pappel (Populus spec.)	135	30	23	241	3	22
Esche (Fraxinus spec.)	104	8	19	25	13	23
Erle (Alnus spec.)	24	4	18	6	46	5
Robinie (Robinia pseudo.)	-	1	1	24	-	-
Birke (Betula spec.)	101	19	5	11	332	19
Eiche (Quercus spec.)	69	6	3	33	-	36
Weide (Salix spec.)	40	16	25	16	-	1
Ahorn (Acer spec.)	20	7	1	8	14	30
Linde (Tilia spec.)	11	2	1	3	7	14
Buche (Fagus + Carpinus spec.)	11	8	3	48	-	9
Apfel (Malus spec.)	38	142	4	54	7	11
Birne (Pyrus spec.)	27	82	-	2	-	1
Kirsche (Prunus spec.)	19	12	1	9	5	-
Kiefer (Pinus spec.)	72	10	10	17	186	6
Fichte (Picea spec.)	45	66	6	225	728	6
Wacholder (Juniperus spec.)	-	2	-	-	20	-

Tab. 2: Häufigkeiten der Brutbäume in verschiedenen Untersuchungsgebieten.

III.1.4.3. Neststand

Üblicherweise brütet die Wacholderdrossel in Bäumen. Es sind aber auch einzelne Bodenbruten bekannt geworden (GOOD 1975, WITHERBY 1952). In der Tundra soll sie sogar regelmäßig am Boden unter Sträuchern oder Überhängen brüten (GLADKOW 1941). Gelegentlich brütet sie auch an Gebäuden (HUBER 1969) und an Eisenbahnbrücken (GÜLLAND u.a. 1972, FREITAG 1971).

III.1.4.3.1. Baumart

Die Breite möglicher Neststandorte läßt es unwahrscheinlich erscheinen, daß die Wacholderdrossel, wie von SAEMANN (1974) behauptet, bestimmte Baumarten bevorzugt. Er begründete seine Ansicht mit der Feststellung: "Die Nestverteilung auf die einzelnen Baumarten entsprach nicht dem tatsächlichen Baumangebot". Andere Autoren wie LÜBCKE (1975a), BOSSELMANN (1978), v. HAARTMAN (1969) sind gegenteiliger Ansicht. LÜBCKE verweist darauf, daß die gewählten Brutbäume -anders als von SAEMANN beobachtet- ungefähr dem Baumangebot entsprechen. Die in Tab. 2 dargestellte Verteilung der Nester auf verschiedene Baumarten ist in den einzelnen Untersuchungsgebieten so verschieden, daß man annehmen muß, daß die Wacholderdrossel ihren Neststandort nach anderen Kriterien als der Baumart auswählt.

III.1.4.3.2. Höhe und Lage des Nestes

Nach BOCHENSKI (1968) brütet die Wacholderdrossel im Vergleich zu den anderen Drosseln sehr hoch.

Mit einer mittleren Nesthöhe von 7,56 m (n = 748) brüten die von mir untersuchten Wacholderdrosseln durchweg über der Strauchschicht. Das niedrigste Nest ist 0,91 m hoch in der untersten Stammgabelung eines Apfelbaumes angebracht gewesen, das höchste 21 m hoch in einer 30 m hohen Pyramidenpappel.

Baumart	mittlere Nesthöhe	
	erster Brutabschnitt -bis 30. April-	zweiter Brutabschnitt -ab 1. Mai-
Fichte	4,9 m (n = 26)	3,7 m (n = 17)
Douglasie	3,7 m (n = 3)	-
Kiefer	8,5 m (n = 61)	7,8 m (n = 13)
Birke	8,1 m (n = 43)	7,4 m (n = 5")
Bastard-Pappel	9,7 m (n = 71)	9,1 m (n = 54)
Pyramiden-Pappel	16,0 m (n = 3)	-
Zitter-Pappel	9,7 m (n = 1)	5,8 m (n = 2)
Weide	7,9 m (n = 28)	8,4 m (n = 11)
Robinie	7,8 m (n = 28)	7,4 m (n = 5)
Erle	8,4 m (n = 17)	6,8 m (n = 7)
Esche	8,4 m (n = 78)	8,1 m (n = 27)
Feld-Ulme	-	6,3 m (n = 1)
Bergahorn	9,0 m (n = 14)	9,0 m (n = 1)
Spitzahorn	7,0 m (n = 5)	-
Rotbuche	8,8 m (n = 7)	7,2 m (n = 2)
Hainbuche	9,2 m (n = 2)	-
Linde	7,4 m (n = 11)	-
Eiche	7,3 m (n = 51)	6,7 m (n = 18)
Haselstrauch	-	5,2 m (n = 2)
Holunder	-	3,7 m (n = 1)
Apfelbaum	3,8 m (n = 14)	3,6 m (n = 24)
Birnbaum	5,3 m (n = 7)	4,2 m (n = 20)
Kirsche	5,1 m (n = 10)	3,8 m (n = 8)
Walnuß	8,5 m (n = 1)	-
Mittlere Nesthöhe: Gesamt	7,97 m (n =481)	6,84 m (n =26")

Tab. 3: Mittlere Nesthöhe in Abhängigkeit von Baumart und Brutabschnitt.

Ort	Kirsche	Zwetschge	Birne	Apfel	Esche
Nonnenhorn Kr. Lindau	22. 4. n = 9	27. 4. n = 7	27. 4. n = 9	5. 5. n = 9	-
Kr. Konstanz	-	-	-	7. 5. n = 9	22. 5. n = 6

Tab. 4: Mittlerer Blütebeginn an verschiedenen Orten; nur Esche erste normale Blattoberfläche -Ber. DWD No. 41- (n = Anzahl der Beobachtungsjahre).

Da die Laubentfaltung zuerst in den bodennahen und etwas wärmeren Strauchschichten einsetzt, sind die hochgelegenen Nester während des größten Teils des ersten Brutabschnittes ohne jede Deckung. Die einsetzende Belaubung wirkt sich positiv auf den Bruterfolg der Wacholderdrossel aus (s. S. 102 ff).

Im Jahre 1979 habe ich untersucht, ob die Nester bevorzugt in einer bestimmten Himmelsrichtung am Baum angebracht werden. Abb. 16 zeigt, daß dies nicht der Fall ist. Vielmehr werden die Nester zum Vegetationsrand hin orientiert (Abb. 17).

Der mittlere Nestabstand zum Vegetationsrand ist im ersten Brutabschnitt -bis zum 30. April- mit 5,23 m (n = 78) größer als im zweiten mit 4,04 m (n = 42). Entsprechend finden sich während des ersten Brutabschnittes nur 31 % von 93 Nestern auf Ästen und nicht an Stammgabelungen, im zweiten Brutabschnitt dagegen 34 % von 46 Nestern. Hierin drückt sich der Anspruch der Wacholderdrossel aus, auch bei Belaubung, den Luftraum vor dem Nest mindestens nach einer Richtung gut übersehen zu können.

In Abb. 18 sind die bevorzugten Neststandorte der Wacholderdrossel in verschiedenen Vegetationstypen schematisch

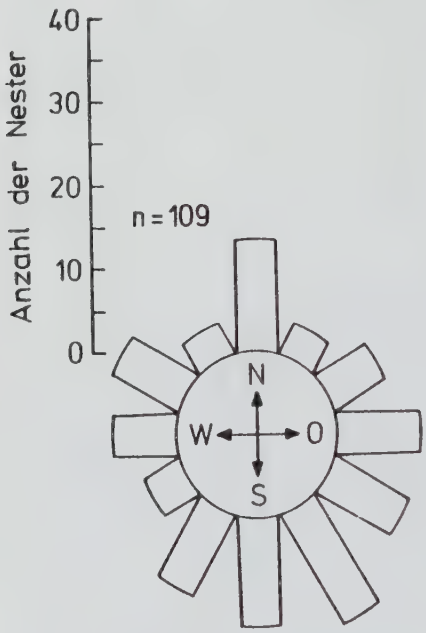

Abb. 16: Orientierung der Nester nach der Himmelsrichtung.

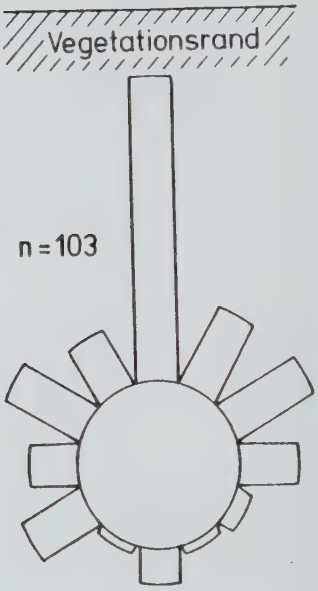

Abb. 17: Orientierung der Nester zum Vegetationsrand.

dargestellt. Links in der Abbildung ist ein Mischwaldrand (auch Auwald) dargestellt. Hier finden sich die Nester je nach Belaubung entweder in Stammgabeln peripherer Bäume oder später mehr auf Ästen. Gelegentlich werden Nester am Stamm in der astfreien Zone zwischen Krautschicht und Kronendach gebaut. In Fichtenaufforstungen (rechts) stehen die Nester bevorzug im Wipfelbereich. Wenn Fichten und Pappeln zusammenstehen, können einzelne Nester im unteren Kronenbereich der Pappeln angebracht sein. Zusätzlich finden sich die Nester noch in mehr oder weniger freistehenden Obstbäumen (Mitte).

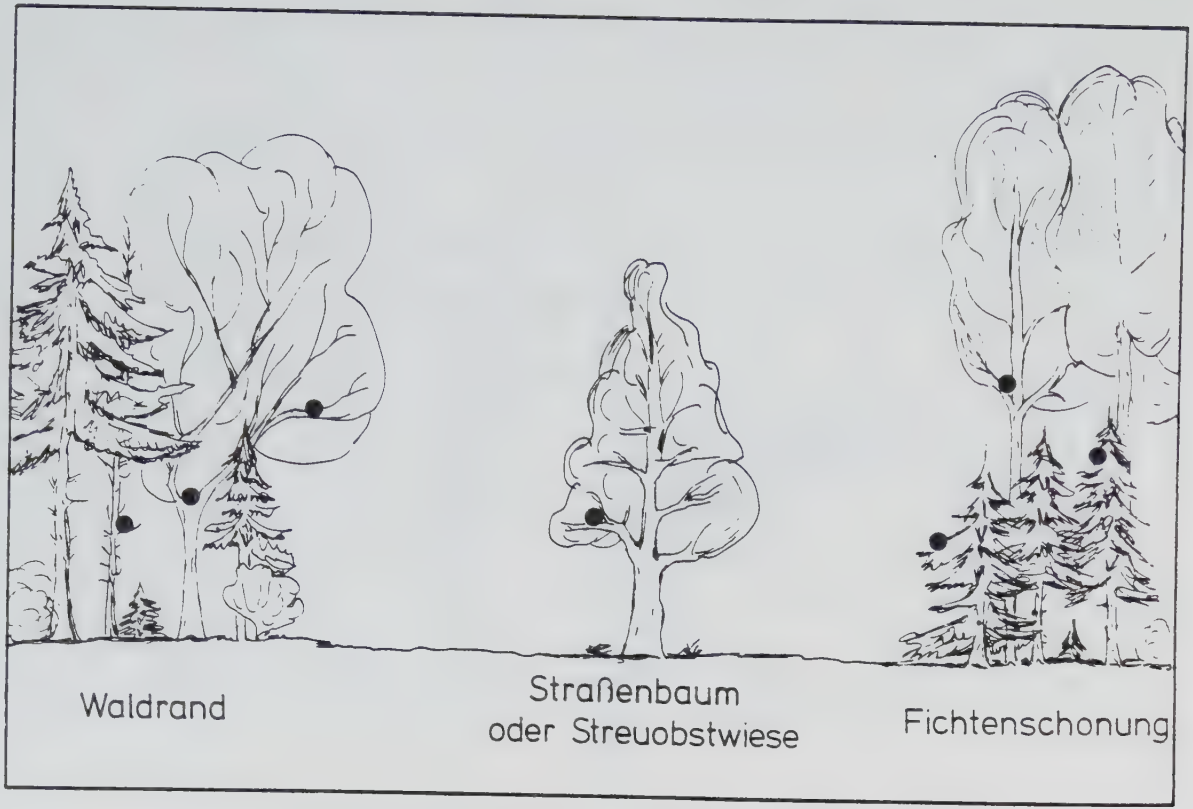

Abb. 18: Nistplätze der Wacholderdrossel (Erkl. siehe Text).

III.1.4.3.3. Wiederbenutzung alter Nester

Wie oft berichtet, benutzen Wacholderdrosseln gerne zusammengefallene vorjährige Nester als Unterlage für neue Nester (BEZZEL 1958, ROMMEL 1950). Auch diesjährige Nester können ausgebessert und für einen weiteren Brutversuch verwendet werden (BLANC 1957, HOHLT 1957). Ob es sich hierbei um das gleiche Brutpaar, wie bei der vorausgegangenen Brut handelt, wie HOHLT vermutet, ist bisher nicht nachgewiesen. Die Wiederbenutzung von Nestern durch das gleiche Brutpaar kann eine Folge der von HOHLT beobachteten "Schachtelbruten" sein.

An der Argen habe ich 1979 ein Nest gefunden, das sogar für drei aufeinanderfolgende Brutversuche benutzt worden ist. Als ich das Nest am 3. 4. entdeckt habe, ist das ♀ bereits auf den Eiern gesessen. Am 2. 5. sind die Jungen ausgeflogen. Am 7. 5. habe ich wieder ein Wacholderdrossel ♀ beim Auspolstern desselben Nestes beobachtet. Zwischen dem 24. und 26. 5. ist diese Brut ausgeraubt worden. Am 27. 5. bereits ist wieder ein bauendes ♀ festgestellt worden, das am 30. 5. gebrütet hat. Am 2. 6. ist das Nest schon wieder ausgeraubt gewesen.

Auch in den Jahren zuvor habe ich gelegentlich beobachtet, daß alte Nester wieder benutzt worden sind. Sehr wahrscheinlich hat es sich aber in keinem Fall um das gleiche ♀ gehandelt, da immer eine größere Zeitspanne zwischen erster und zweiter Benutzung des Nestes gelegen hat. Auch andere Vogelarten können alte Wacholderdrosselnester benutzen. 1976 habe ich beobachtet, wie ein Grünfink in ein aufgegebenes oder ausgeraubtes Wacholderdrosselnest Nistmaterial eingetragen hat. SUNKEL berichtet (in ROMMEL 1950) von Bachstelzen, die in die Nestmulde eines vorjährigen Wacholderdrosselnestes ihr eigenes Nest gebaut haben. HEISER (1974) hat eine Weidenmeisenbrut in einem Wacholderdrosselnest beobachtet.

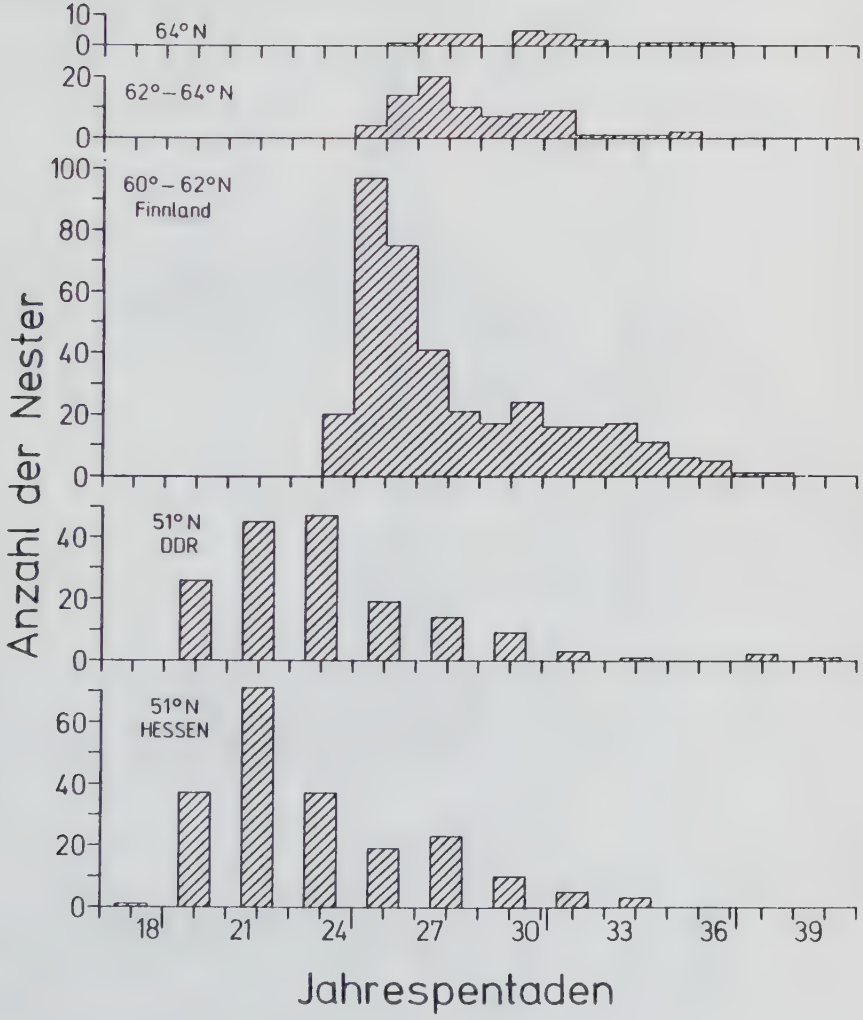

Abb. 19: Legebeginne der Wacholderdrossel in Abhängigkeit von der geographischen Breite nach v. HAARTMAN (1969), GÜLLAND u.a. (1972) und LÜBCKE (1975a)

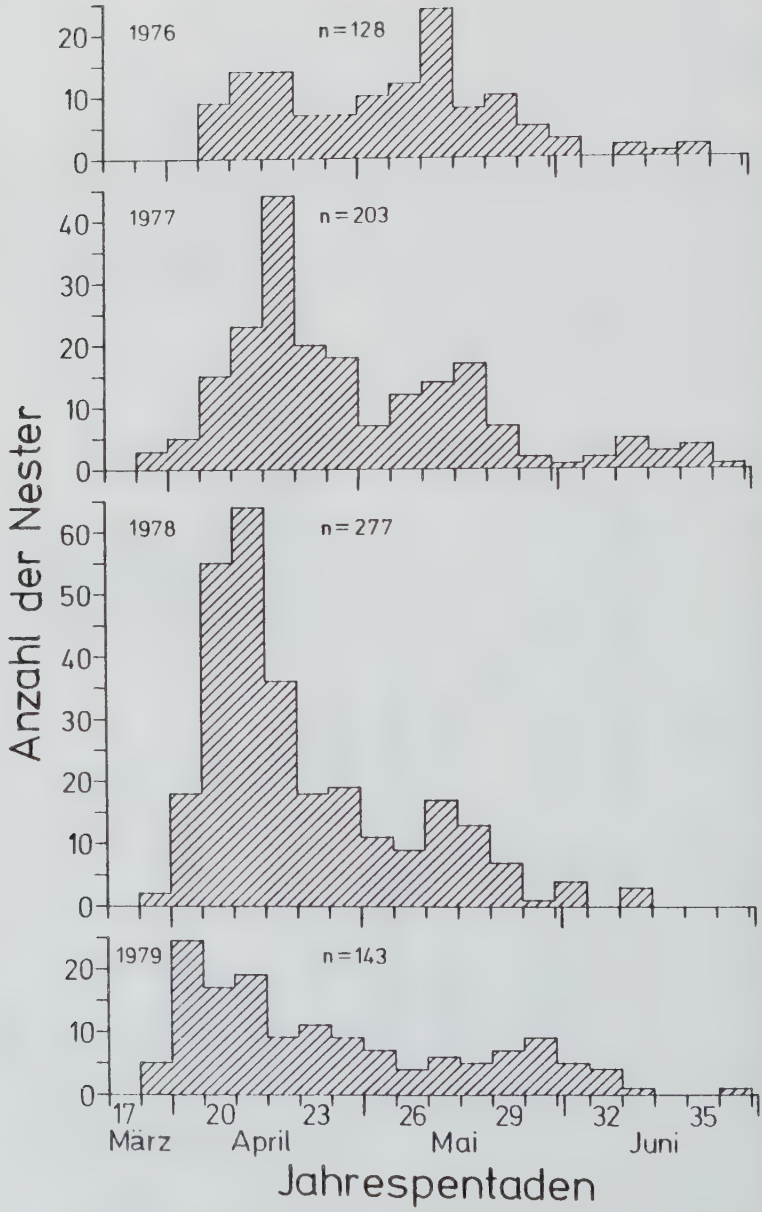

Abb. 20: Legebeginne der Wacholderdrossel am Bodensee in den Untersuchungsjahren 1976 - 1979.

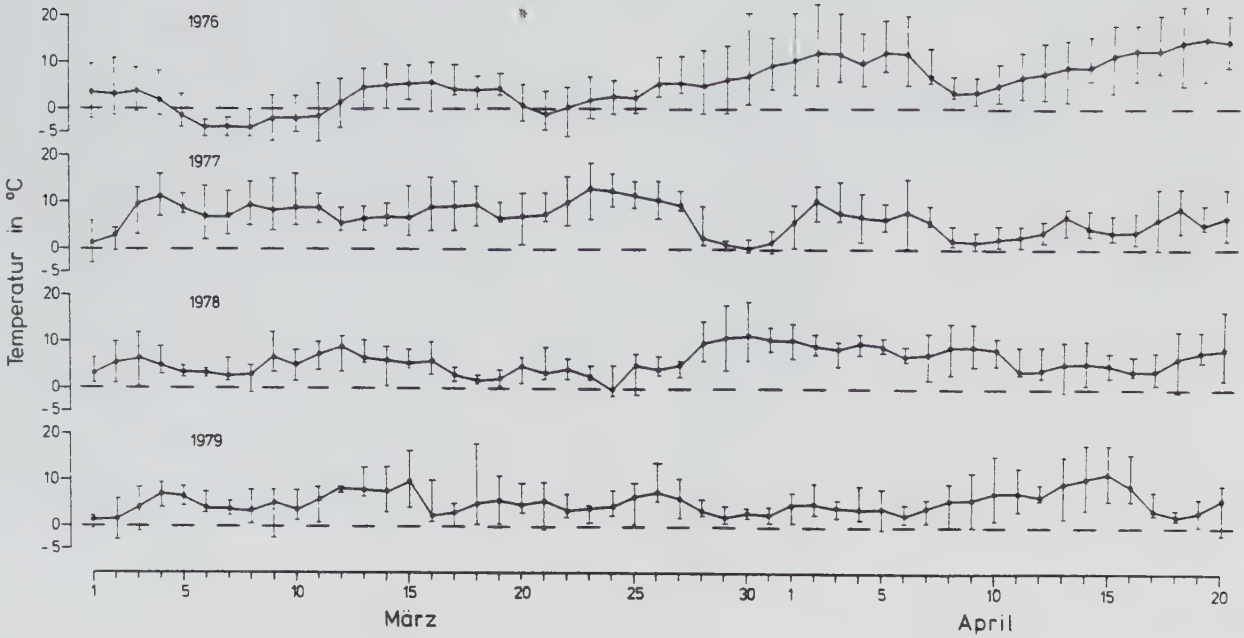

Abb. 21: Verlauf der mittleren Temperatur (mit Minimum und Maximum) im März und April in den 4 Jahren.

III.1.5. Gelege und Brut

III.1.5.1. Kopulation

Die Kopulation findet am Nest und in benachbarten Bäumen statt. Alle beobachteten Kopulationen haben während der Zeit des Nestbauens stattgefunden. Ein besonderes Vorspiel habe ich nie gesehen. Mehrfach habe ich beobachtet, wie das ♂ dem nistmaterialtragenden ♀ zum Nest gefolgt ist und versucht hat, mit ihm zu kopulieren. Hierbei hat das ♂ vor der eigentlichen, mehrere Sekunden dauernden, Begattung mehrmals kurz das ♀ bestiegen.

Das weiter oben beschriebene BALZVERHALTEN habe ich bei der Wacholderdrossel nie vor einer Kopulation beobachten können. Bei der Amsel dagegen kann das beschriebene BALZVERHALTEN, wie ich am 16. 3. 77 beobachtet habe, der Kopulation vorangehen.

III.1.5.2. Legebeginn

Je nach jahreszeitlicher Lage der Brut ist die Zeit zwisc Fertigstellung des Nestes und dem Legebeginn unterschiedl lang. Diese Zeitspanne wird bei späteren Bruten kürzer.

Von 751 Bruten hat der Legebeginn genau oder zumindest in Annäherung ermittelt werden können. In den meisten Fällen ist das noch unbelegte Nest kontrolliert worden. Durch eine weitere Kontrolle während der Eiablage ist der genaue Termin der Ablage des ersten Eies ermittelt worden. Für später gefundene Nester ist die Ablage aufgrund des Schlupfdatums oder des Alters der Jungen berechnet worden

Der Legebeginn hängt, wie Abb. 19 zeigt, wesentlich von der geographischen Breite ab. In Annäherung kann man sagen, daß der Legebeginn mit einer Zunahme der geographischen Breite um 2^{o} 5 Tage später liegt. Der Legebeginn scheint von den nach N geringer werdenden Temperaturen abzuhängen (v. HAARTMAN 1969). Im Bodenseegebiet

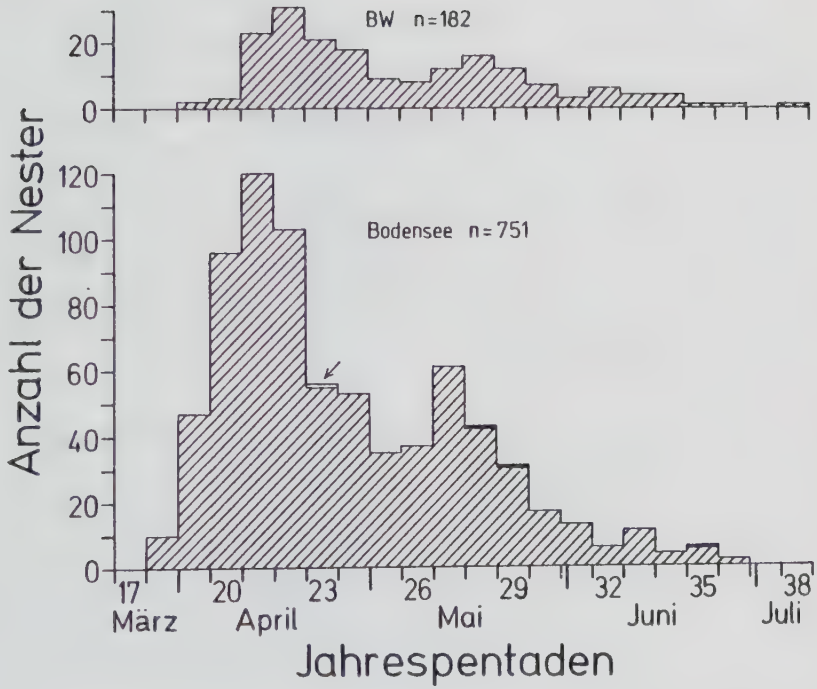

Abb. 22: Summe aller Legebeginne von 1976 - 1979 (unten), oben die Summe der Legebeginne aus Baden-Württemberg (BW), ermittelt anhand von Nestkarten aus den Jahren 1949 - 1978 (Avifauna BW). Weißes Feld -Pfeil-: Ersatzgelege; schwarzes Feld: Zweitbruten.

setzt der Brutbeginn trotz unterschiedlichen Temperaturverlaufs (Abb. 21) frühestens in der 18. Pentade (Ende März) ein, um dann in der ersten Aprilhälfte steil zuzunehmen. Die früheste Eiablage ist am 26. März erfolgt (Abb. 20). Daß die einheimischen Wacholderdrosseln 1977 trotz der hohen Februar- und Märztemperaturen nicht schon früher gebrütet haben, spricht dafür, daß sie alljährlich erst zu brüten beginnen, wenn die der geographischen Breite entsprechenden Temperaturen eine erfolgreiche Brut erlauben.

Die negativen Folgen niedriger Temperaturen hat ein Kaltwettereinbruch um den 10. April 1978 gezeigt, der zur Aufgabe verschiedener bereits bebrüteter Gelege geführt hat (vergl. PITT 1929). Im Frühjahr 1978 hat der Legebeginn bei normalem Wetter und durchschnittlichen Temperaturen im März wie üblich eingesetzt. Derartige Wetterverhältnisse sind im April selten, im März dagegen sind längere Kaltwetterphasen, teilweise sogar mit Schnee, immer möglich. Die Selektion durch schlechtes Wetter ist so wirksam, daß nur wenige Bruten bereits in der letzten Märzpentade begonnen werden.

Abb. 22 zeigt die Summe aller Legebeginne aus dem Bodenseegebiet von 1976 - 1979 und aller Legebeginne aus Baden-Württemberg. Die Nestkarten für Baden-Württemberg sind mir von HÖLZINGER zur Bearbeitung für die Avifauna Baden-Württembergs überlassen worden. Auch sie zeigen in dem zweiten Brutabschnitt ein ausgeprägtes zweites Brutmaximum wie die Daten vom Bodenseegebiet.

III.1.5.3. Gelege

III.1.5.3.1. Gelegegröße

Die Wacholderdrossel legt meist 5 oder 6 Eier je Gelege. Es kommen jedoch auch Gelege mit nur 2, 3, 4 und 7 Eiern vor. In Ausnahmefällen finden sich auch Bruten mit 8 und in einem Fall sogar mit 9 Eiern (WITHERBY 1952, v. HAARTMAN 1969, STEINFATT 1941).

Die mittlere Gelegegröße von 858 aus der Literatur entnommenen Daten beträgt 4,93 Eier.
HOHLT (1957): 5,29 Eier, n = 34; BOSSELMANN (1978): 5,0 Eier, n = 39; GLUTZ (1962): 5,2 Eier, n = 89; GÜLLAND u.a. (1972): 4,49 Eier, n = 166; SAEMANN (1974), ohne ein 2er Gelege: 5,0 Eier, n = 42; v. HAARTMAN (1969) 5,43 Eier, n = 372 und LÜBCKE (1975a): 5,31 Eier, n = 116

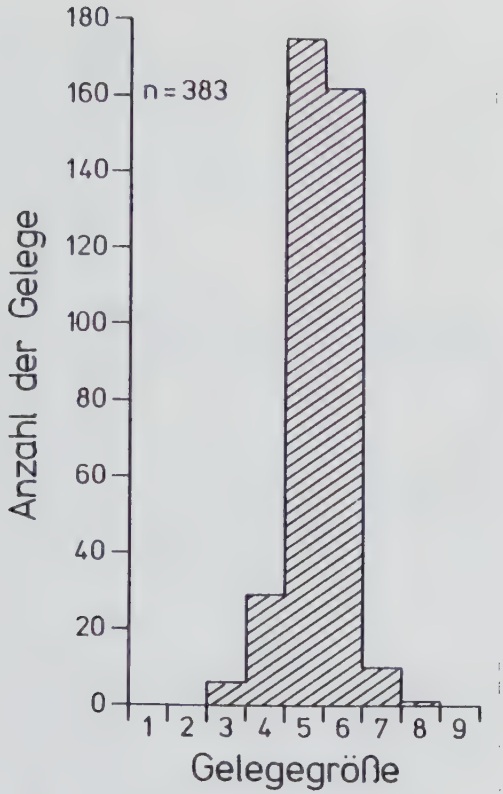

Abb. 23: Häufigkeitsverteilung der Nester mit unterschiedlicher Gelegegröße

Die im Bodenseeraum an 383 Vollgelegen ermittelte mittlere Gelegegröße beträgt 5,38 Eier -die Häufigkeiten der Nester mit unterschiedlicher Gelegegröße sind in Abb. 23 dargestellt-. Die geringen mittleren Gelegegrößen in der DDR, insbesondere die von GÜLLAND u. a. (1972), dürften einer neueren kritischen Prüfung nicht standhalten. Der hohe Anteil von Vollgelegen mit sehr geringer Eizahl, z. B. 6 Nester mit nur einem Ei, läßt vermuten, daß sowohl ausgeraubte als auch unvollständige Gelege berücksichtigt worden sind. Berücksichtigt man die Daten von GÜLLAND nicht, erhält man für alle anderen Gebiete eine dem Bodenseegebiet entsprechende mittlere Gelegegröße von 5,32 Eier, n = 692.

Eine Zunahme der Gelegegröße von S nach N, wie sie von anderen Arten bekannt ist, ist nicht festzustellen (KLOMP 1970, LACK 1947, ROYAMA 1969). Die hohe mittlere Gelegegröße der Wacholderdrossel liegt deutlich über der durchschnittlichen Gelegegröße der übrigen mitteleuropäischen Drosselarten. Nur die Rotdrossel hat eine annähernd gleich große Gelegegröße.

Amsel: 4,15 Eier, n = 832 (GLUTZ 1962); 4,2 Eier, n = 106 (v. HAARTMAN 1969); 3,9 Eier, n = 1134 (SNOW 1958).

Singdrossel: Nach SIIVONEN (1939) nimmt die Gelegegröße von S nach N zu: 4,44 Eier, n = 55 (55^{o}-$65^{o}30'$N); 4,86 Eier, n = 94 ($65^{o}30'$-70^{o}N); v. HAARTMAN (1969) dagegen findet keine Zunahme der Gelegegröße nach N: 4,8 Eier, n = 221 (60^{o}-62^{o}N); 4,9 Eier, n = 26 (62^{o}-64^{o} 4,6 Eier, n = 17 ($>64^{o}$N); 4,3 Eier, n = 158 (GLUTZ 1962).

Ringdrossel: 4,1 Eier, n = 79 (FLEGG u. GLUE 1975); 4,45 Eier, n = 92 (GLUTZ 1962).

Misteldrossel: 4,0 Eier, n = 61 (GLUTZ 1962); 3,9 Eier, n = 57 (v. HAARTMAN 1969).

Rotdrossel: 5,2 Eier, n = 377 (v. HAARTMAN 1969); 5,1 Eier, n = 110 (TYRVÄINEN 1969).

III.1.5.3.2. Die jahreszeitliche Variation der Gelegegröß

Nach GLUTZ (1962) bleibt die mittlere Gelegegröße der Wacholderdrossel über 3 Monate gleich. v. HAARTMAN (1969) hat ab Juni eine Abnahme gefunden (Abb. 24). Amsel, Singdrossel und Misteldrossel beginnen dagegen im März mit einer geringen Gelegegröße, die bis Ende April immer mehr ansteigt, um dann wieder auf das Ausgangsniveau abzusinke (GLUTZ 1962, SIMMS 1978). Für die Amsel konnte GLUTZ (19 diesen An- und Abstieg der Gelegegröße sichern (Abb. 26).

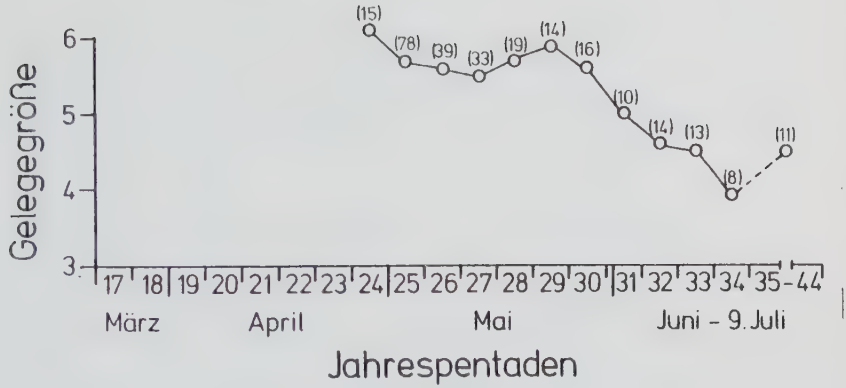

Abb. 24: Jahreszeitliche Variation der Gelegegröße finnischer Wacholderdrosseln nach v. HAARTMAN (1969); Zahlen = Anzahl der kontrollierten Nester.

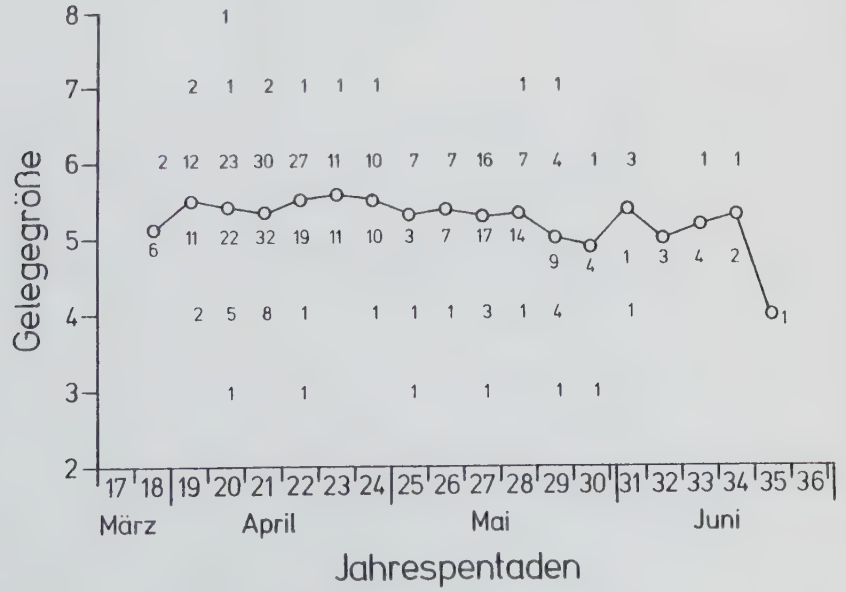

Abb. 25: Jahreszeitliche Variation der Gelegegröße der Wacholderdrossel im Bodenseegebiet; Zahlen = Anzahl der je Gelegegröße und Pentade gefundenen Nester.

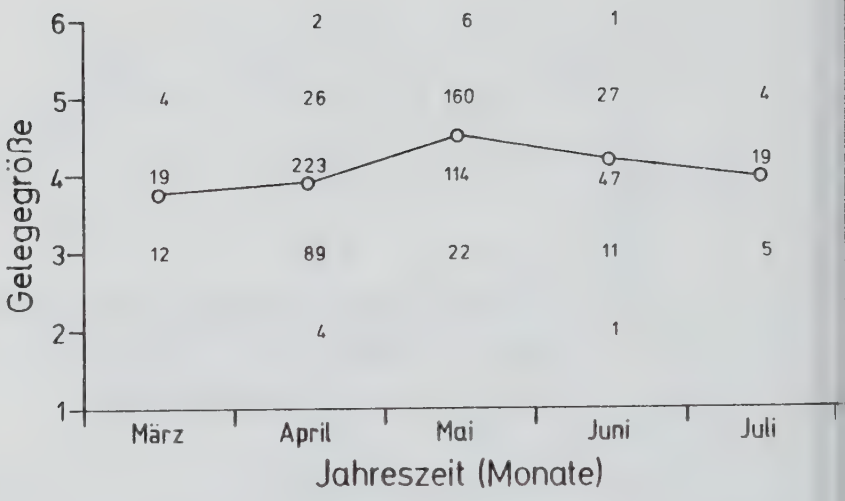

Abb. 26: Jahreszeitliche Variation der Gelegegröße der Amsel nach GLUTZ (1962).

Nach eigenen Daten aus dem Bodenseeraum (Abb. 25) ergibt sich für die Wacholderdrossel eine gleichbleibende Gelegegröße über die gesamte Brutperiode. Sie weicht damit deutlich von anderen Singvögeln, insbesondere von den übrigen heimischen Drosselarten, ab, die meist eine ausgeprägte jahreszeitliche Variation der Gelegegröße zeigen (KLOMP 1970).

III.1.5.4. Eier

In der Färbung ähneln die Eier der Wacholderdrossel sehr denen der Amsel (GÜLLAND u.a. 1972), FAVARGER 1948). Die sichere Bestimmung als Amsel- oder Wacholderdrosselgelege ist aufgrund der Eifärbung nicht möglich. Häufig findet sich jedoch in vollständigen Gelegen der Wacholderdrossel ein Ei, das wegen seiner andersartigen Färbung auffällt. Es zeigt eine viel frischere blaugrüne Grundfärbung und ist weniger gleichmäßig rotbraun gezeichnet. Die rotbraune Farbe ist meist auf große Flecke am stumpfe

Eipol konzentriert (s.a. BOENICK 1851). HOHLT (1957) hat 32 Gelege markiert und dadurch zeigen können, daß das hellste Ei einmal das zuerst und 14 mal das zuletzt abgelegte Ei war. Ich habe kein einziges Nest gefunden, in dem nach Ablage des hellen Eies ein weiteres Ei gelegt worden ist.

Tab. 5 gibt die durchschnittlichen Eimaße und einige Extreme aus dem Bodenseeraum nebst den Maßen von HOHLT (1957) und WITHERBY (1952) wieder. Ein Zwergei mit den Maßen 2,12 x 1,58 cm ist nicht in die Tabelle aufgenommen worden. Alle andernorts angegebenen Werte bewegen sich in dem in der Tab. 5 angegebenen Rahmen (ARNHEM 1969, GUICHARD 1955).

Ort/Autor	ø Länge	ø Breite	Extreme Maximum	Extreme Minimum
Bodensee-raum (n=103)	2,91cm	2,11cm	3,15x2,09cm	2,66x1,99cm
HOHLT (1957) (n=140)	2,78cm	2,10cm	a) 3,31x2,16cm b) 3,20x2,23cm	a) 2,58x2,09cm b) 2,88x1,77cm
WITHERBY (1952) (n=100)	2,88cm	2,09cm	3,35x2,34cm	a) 2,55x2,1cm b) 2,95x1,9cm

Tab. 5: Eimaße der Wacholderdrossel im Bodenseegebiet in Bayern (HOHLT) und in England (WITHERBY).

III.1.5.5. Brutverlauf

III.1.5.5.1. Eiablage

In der Regel wird jeden Tag, meist morgens, ein Ei gelegt. Ausnahmen kommen gelegentlich vor. So können durchaus einmal 2 Eier an einem Tag gelegt werden oder es kann an einem Tag die Eiablage ausbleiben.

III.1.5.5.2. Brutdauer und Brutbeginn

Als Brutdauer ist nach HEINROTH (1922) die Zeit zwischen Ablage des letzten Eies und Schlüpfen des letzten Jungen definiert.

HOHLT (1957) hat für die Wacholderdrossel eine durchschnittliche Brutdauer von 13 Tagen ermittelt. In 14 ihm bekannten Fällen ist das Junge nach einer Brutdauer von mindestens 11 3/4 und höchstens 14 Tagen geschlüpft. nach AMBERG (1953) und GÜLLAND u. a. (1972) hat die Brutdauer jeweils 13 - 14 Tage betragen. Für finnische Wacholderdrosseln gibt v. HAARTMAN (1969) die Brutzeit mit 10 - 14 Tagen (m = 12,0; n = 26) an. Für die Amsel hat SNOW (1958) eine ungefähre Brutdauer von 13 Tagen ermittelt, die sich im Laufe des Jahres verkürzt (März 13,7 Tage; April 13,3 Tage; Mai 13,1 Tage und im Juni nur noch 12,7 Tage).

In 12 von mir definitionsgemäß ermittelten Fällen hat die mittlere Brutdauer 12,9 Tage betragen. Zusätzlich habe ich in der Voliere an 2 Bruten für 3 Eier eine Brutdauer von jeweils 13 Tagen ermittelt. Damit beträgt die Brutdauer von Brutbeginn bis zum Schlüpfen des ersten Jungen ca. 13 Tage.

Bestimmt man dagegen die "Bebrütungsdauer" als Zeit zwischen der Ablage des letzten Eies und dem Schlupf des ersten Jungen, so beträgt die mittlere "Bebrütungs-

dauer" 10,9 Tage (n = 53). In der Abb. 27 ist für diese zwei Betrachtungsweisen die mittlere Brutdauer und "Bebrütungsdauer" bei verschiedener Gelegegröße wiedergegeben. Der Brutbeginn setzt bei kleinen Gelegen frühestens ab dem dritten Ei ein, in der Regel jedoch 2 - 2,5 Tage vor Ablage des letzten Eies. Diese Verlegung des Brutbeginns zum Ende der Legephase hin beginnt bei Gelegen ab 6 Eiern und ist noch deutlicher bei größerer Eizahl ausgeprägt. Dieser Befund steht im Gegensatz zur Hypothese von BAIRLEIN (1968), wonach die ♀♀ zu brüten anfangen, wenn ein von ihm so genanntes "Legezeitprogramm" eine mittlere Gelegegröße erwarten läßt. Vielmehr scheint der Brutbeginn direkt (hormonell ?) über die Ovarien oder über die Eibildung im Eileiter oder schon im Uterus gesteuert zu werden.

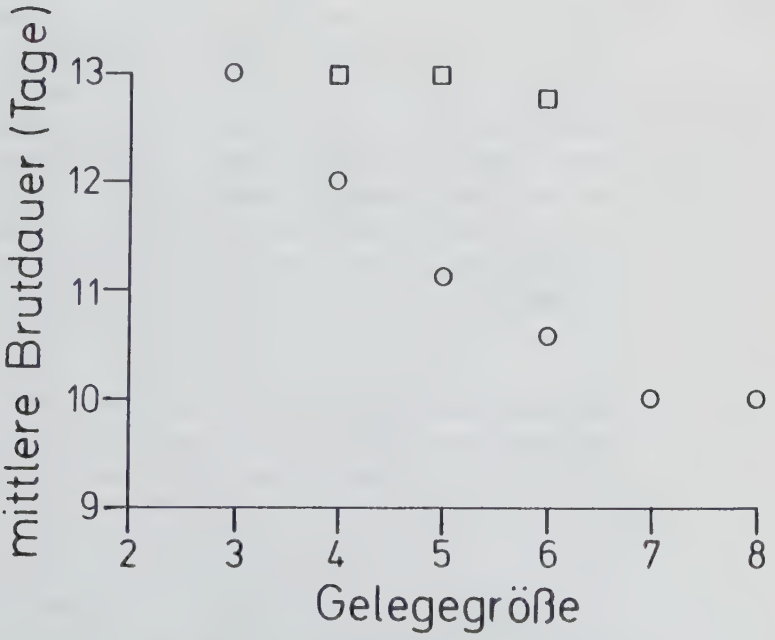

Abb. 27: Mittlere Brut- (□) und "Bebrütungsdauer" (○) in Abhängigkeit von der Gelegegröße.

Ab dem 2. Ei, seltener auch schon ab dem 1. Ei, sitzt das ♀ nachts auf dem Nest (HOHLT 1957). Gebrütet wird ausschließlich vom ♀ (vergl. PACCAUD 1947, STEINFATT 1941). Lediglich SAUER (1978) will bei einem 7er-Gelege einmal eine Brutablösung beobachtet haben.

III.1.5.6. Nestlingszeit

Das Schlüpfen der Jungen erstreckt sich über 2 - 3 Tage, je nach Größe des Geleges. Die ersten 3 Jungen schlüpfen meist an einem Tag mit wenigen Stunden Abstand in der Reihenfolge der Eiablage. Junge aus nach dem Brutbeginn gelegten Eiern schlüpfen in einem dem Legeabstand entsprechenden Abstand. Das ♂, das sich am Brüten ja nicht beteiligt, besucht regelmäßig das Nest und stellt so fest ob die Jungen geschlüpft sind.

Wie ich in der Voliere beobachtet habe, übernimmt in den ersten 2 - 4 Tagen hauptsächlich das ♂ die Fütterung der Nestlinge. Hat sich das ♂ in der Voliere dem Nest mit Futter genähert, läßt es gelegentlich einen feinen Ruf hören, auf den das ♀ das Nest verläßt, damit das ♂ füttern kann. Sind die Jungen älter, beteiligen sich beide Eltern bei mildem und trockenem Wetter zu gleichen Teilen an der Fütterung. Der nach der Fütterung abgegebene Kot der Jungen wird teils gefressen, teils weggetragen.

HOHLT (1957) hat sogar einmal eine Futterübergabe vom ♂ an das ♀ beobachtet. Auch PRINZINGER (briefl.) hat eine Futterübergabe beobachtet. Danach hat das ♀ das ♂ flügelzitternd und mit leisem "sieh sieh ..."-Rufen angebettelt.

Während das ♂ in den ersten Tagen das Futter heranträgt, brütet das ♀ die letzten Eier aus und hudert die Jungen. Die Huderintensität hängt vom Wetter ab. Bei schlechtem Wetter, insbesondere bei anhaltendem Regen, werden selbst vollbefiederte Nestlinge ausgiebig gehudert, wobei mit

ausgebreiteten Flügeln der Regen abgehalten wird (vergl. HOHLT (1957 Abb. 9). Ganztagsbeobachtungen zur Huder- und Fütterungsaktivität finden sich bei STEINFATT (1941), HOHLT (1957) und FAVARGER (1948).

Bei ungestörtem Verlauf beträgt die Nestlingszeit zwischen 12 und 16 Tagen. Bei Störung am Nest können die noch nicht flüggen Nestlinge bereits mit 10 Tagen aus dem Nest springen.

III.1.5.7. Führungszeit nach dem Ausfliegen

Auch das Ausfliegen erstreckt sich entsprechend der Schlüpfzeit und dem Entwicklungsstand der Nestlinge über 1 - 3 Tage. Nach dem Ausfliegen, gelegentlich auch schon auf dem Nestrand stehend, beginnen die Jungen laut und anhaltend zu betteln. Sie verstummen nur auf die WARN- und ALARMRUFE ihrer Eltern und natürlich nach der Fütterung.

Während der ersten 1 - 4 Tagen halten sich die Jungen vorwiegend im Geäst auf. HOHLT (1957) hat bereits ausführlich beschrieben, wie die noch nicht sehr flugtüchtigen Jungen von Ast zu Ast in die Höhe klettern. Mit fortschreitender Flugfertigkeit folgen sie ihren Eltern auf Wiesen zur Nahrungssuche. Zwischen den Aktivitätsphasen sitzen sie mit Vorliebe an geschützten Stellen unter Zweigen und Sträuchern am Boden. Bäume suchen sie nur noch bei Gefahr auf.

Die Führungszeit bis zum Selbständigwerden ist unterschiedlich lange und kann 8 Tage bis 2 Wochen dauern (STEINFATT 1941, HOHLT 1957).

III.1.6. Ersatzgelege und Zweitbruten

Verschiedene Autoren nehmen aufgrund der zeitlichen Lage der Bruten an, daß die Wacholderdrossel in Ausnahmefällen Zweitbruten macht (ARNHEM 1969, FURRER 1977b, GATTER 1970, GÜLLAND u.a. 1972, v. HAARTMAN 1969, PACCAUD 1947, SAEMANN 1974, STEINFATT 1941, WITHERBY 1952). Auch FREITAG (1972, 1979) hat von der zeitlichen Lage der einzelnen Bruten

auf Zweitbruten geschlossen. HOHLT (1957) hat anhand von Schachtelbruten -Nestbau und Eiablage für die nächst Brut noch bevor die Jungen der ersten Brut selbständig geworden sind- Zweitbruten nachgewiesen. Erst in den letzten Jahren sind Zweitbrutnachweise aufgrund von Beringungen gelungen (LÜBCKE 1975a, HAAS 1978).

III.1.6.1. Anteil der Zweitbruten am Brutgeschehen

Die im Laufe der 4 Untersuchungsjahre gesammelten Daten erlauben es, den Anteil der Zweitbruten grob abzuschätze Wir benutzen hierzu das untere Histogramm der Abb. 22. Beide Histogramme dieser Abbildung zeigen einen deutlich ausgeprägten bimodalen Verlauf. Das zweite Brutmaximum Mitte Mai läßt sich nur durch Zweitbruten sinnvoll erklä ren. Diese Deutung habe ich 1977 (HAAS 1978) durch den Nachweis einer sicheren Zweitbrut und 2 wahrscheinlichen Zweitbruten anhand von nur 9 am Nest individuell markier ten Brutpaaren gestützt. Das erste Legemaximum repräsentiert bis Mitte April überwiegend Erstgelege. Ab Mitte April dürfte dann der Anteil der Ersatzgelege am Anteil der Legebeginne immer größer werden. Eine Ersatzbrut (in Abb. 22 -weißes Feld-) ist 1977 ebenfalls nachgewiesen worden. Zum Monatswechsel April/Mai dürften schließlich Ersatzgelege vorherrschen. Bis Juni ist weiterhin mit Ersatzgelegen zu rechnen. Frühestens Anfang Mai, wenn die ersten erfolgreichen Bruten abgeschlossen werden, können die ersten Zweitbruten begonnen werden. Genau zu diesem Zeitpunkt steigt die Legeaktivität wieder an. Die Überlegungen sind in Abb. 28 dargestellt. Verlängert man die Kurve des ersten Brutmaximums über die 25. Jahrespen tade bis in die erste Junihälfte, bleiben über der Kurve ca. 120 Bruten, die als Zweitbruten angesehen werden kön nen. Bei 664 Bruten insgesamt entspricht dies einem Ante von 18 % Zweitbruten. FREITAG (1972) vermutet unter sein 16 Bruten 4 Zweitbruten (25 %). Ich habe 1977 anhand von 9 markierten Brutpaaren 3 Zweitbruten ermittelt. Nach Abzug des zweiten Legemaximums, entsprechend 18 % Zw

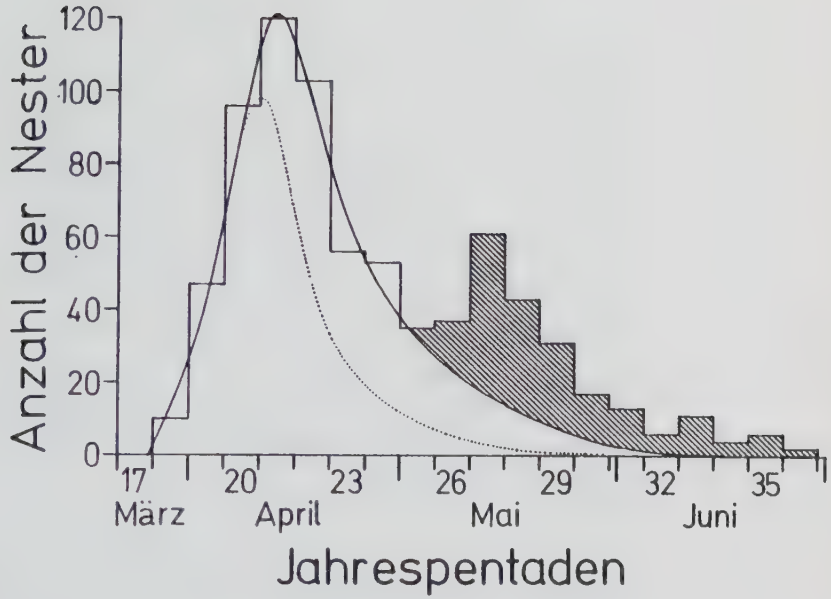

Abb. 28: Vermuteter Anteil der Erstbruten unter der Punktkurve und Ersatzbruten über der Punktkurve (beide weiß) und der Zweitbruten (schraffiert). Das Histogramm entspricht Abb. 22 unten.

bruten (Abb. 28), bleiben 540 Erst- und Ersatzgelege übrig. Um den Anteil der Ersatzbruten abschätzen zu können, muß die Anzahl der Brutpaare und der Bruterfolg bekannt sein.

Den Anteil der Brutpaare an der Argen im Jahre 1978 habe ich anhand der Anzahl der gleichzeitig belegten Nester ermittelt; d. h. der Anzahl der im Bau befindlichen Nester sowie der Nester mit Eiern oder Jungen. Für die 22. Pentade haben sich 149 Brutpaare ergeben, zu denen ich noch 6 Brutpaare addiere, die am 15. 4. letztmals am Nest beobachtet worden sind und 18 Bruten, die zusätzlich in der 23. Pentade (21.-25. April) mit der Eiablage begonnen

haben. Damit sind an der Argen 1978 mindestens 173 Brutpaare auf einer Strecke von 6 Flußkilometern anwesend gewesen. Der recht niedrige zweite Gipfel Abb. 20: 1978) muß angesichts der hohen Anzahl Brutpaare dahingehend interpretiert werden, daß viele erfolgreiche Brutpaare kein zweites Mal in den Uferbäumen der Argen gebrütet haben. Dies deckt sich mit meinem Eindruck, wonach ab Mai mehr Wacholderdrosseln als vorher in den nahegelegenen Obstanlagen und Streuobstwiesen brüten. Durch die Beschränkung der Nestsuche auf die Uferbäume sind mir sowohl Ersatzgelege als auch Zweitbruten entgangen. Wie später noch gezeigt wird (s. S. 63) werden Ersatzbruten immer weiter vom ersten Nistplatz entfernt versucht. Aus diesem Grund hilft auch die Kenntnis der Anzahl der Brutpaare nicht, den Anteil Ersatzbruten abzuschätzen.

Zur Ermittlung des Anteils der Ersatzgelege bleibt nur der Bruterfolg. Der Bruterfolg, der bis 30. April begonnenen Gelege beträgt ca. 40 %. Damit ergibt sich für alle Gelege, daß ca. 40 % Erstbruten sind und ca. 20 % Zweitbruten, zusammen 60 %. Etwa 40 % aller Bruten entfallen somit auf Ersatzgelege.

III.1.6.2. Wiederansiedlung und Paarzusammenhalt

III.1.6.2.1. Ort der Folgebrut

Der zeitliche Abstand zwischen Ausfliegen bzw. Verlust der Erstbrut und der Ablage des ersten Eies für die Nachfolgebrut beträgt nach meinen Beobachtungen 5 - 10 Tage. In der Voliere ist die Ablage des ersten Eies des Nachgeleges 3 - 4 Tage nach dem Tod des letzten Nestlings erfolgt. Bei den von HOHLT (1957) beobachteten Folgebruten hat diese Zeit zwischen 2 und 25 Tagen geschwankt. Ersatzgelege werden nicht in der Nähe des ersten Brutversuches gemacht, sondern in der weiteren Umgebung. So gab HOHLT nur 6 Paare gefunden zu haben, die in derselben

Kolonie eine Ersatzbrut versucht haben. Die wenigen bisher vorliegenden Befunde bestätigen dies. Für 6 Ersatzbruten hat LÜBCKE (in FURRER 1979a) die Entfernung zum ersten Neststand anhand farbberingter Altvögel feststellen können. Die Entfernungen haben im einzelnen 1 x 500 m, 2 x 600 m (davon 1 x beide Altvögel farbig beringt, die zusammenblieben), 1 x 1500 m und 2 x 3500 m betragen. Auch die von mir gefundene Ersatzbrut hat 600 m vom ersten Nest entfernt stattgefunden.

III.1.6.2.2. Schlüpf- und Brutortstreue

Nach LÜBCKE (1975a) findet die erste Brut nicht am Schlüpfort, sondern mindestens einige km davon entfernt, statt. Bruten in den Folgejahren bleiben meist in der näheren Umgebung des vorjährigen -wohl erfolgreichen- Brutplatzes.

Die einzige von mir ermittelte Ansiedlung eines Erstbrüters ist 3,4 km vom Schlüpfort entfernt erfolgt. Von den wenigen beringten Altvögeln dagegen habe ich zwei Bruten feststellen können, die nur 70 und 350 m vom vorjährigen Brutplatz entfernt gewesen sind. Es sind Bruten bekanntgeworden, die genau an der gleichen Stelle wie im Vorjahre stattgefunden haben (BEZZEL 1958). Es ist vermutet worden, daß es sich in beiden Jahren um dieselben Brutvögel gehandelt hat. Auch ich habe mehrere Bruten an schon früher benutzten Plätzen festgestellt. In einem Fall waren im Vorjahr beide Paarpartner von mir farbig markiert worden. Der gleiche Brutplatz ist dann ein Jahr später wieder bezogen worden. Von diesem Brutpaar ist nur ein Vogel farbig markiert gewesen. Er hat im Vorjahr jedoch nicht an diesem Platz, sondern 350 m entfernt davon, gebrütet. Dies bedeutet, daß nicht die Gewöhnung an einen bestimmten Brutplatz für dessen Wiederbenützung ausschlaggebend ist, sondern nur seine Eignung als Nistplatz. HOHLT (1957) hat ermittelt, daß Gattentreue für die Dauer einer Brutperiode die Regel ist. Aufgrund

seiner genauen Kenntnis der Individuen sowie anhand von Photos und Zeichnungen hat er geglaubt, einzelne Vögel wiedererkennen zu können, die sogar zwei Jahre hintereinander ein Paar gebildet haben. LÜBCKE (1975a) hat die Beobachtungen HOHLTS anhand farbberingter Wacholderdrosseln bestätigen können. Ihm ist der Nachweis der Gattentreue bei einem Nachgelege und in einem Falle sogar über zwei Brutjahre hinweg gelungen. Bei den von mir beobachteten Ersatz- und Zweitbruten sind in drei Fällen beide Paarpartner markiert gewesen. Sie haben auch bei der Folgebrut zusammengehalten.

III.1.7. Nahrung während der Brutzeit

Die Monotopwahl läßt bereits auf die von der Wacholderdrossel bevorzugte Nahrung schließen. Diese besteht vorwiegend aus Regenwürmern, die sie auf den feuchten Wiesen reichlich findet. Neue Untersuchungen von LÜBCKE (1975b) und FURRER (1978) geben Aufschluß über den quantitativen Anteil verschiedener tierischer Nahrung der Wacholderdrossel. LÜBCKE (1975b) hat 38 Nahrungsproben untersucht, die er mit Hilfe der Halsringmethode von Nestlingen gewonnen hat. Die 201 Beuteltiere umfassende Liste wird von 106 Regenwürmern (52,7 %) angeführt. Außerdem hat er Insekten (Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hymenoptera, Megaloptera, Lepidoptera), Schnecken (Limacidae, Succinea), Spinnen sowie je eine Assel und einen Tausendfüßler gefunden. Aus der gattungsgenauen Bestimmung der Beutetiere ist zu entnehmen, daß vor allem für das Brutgebiet typische Tiere vertreten sind. FURRER (1978) hat die Nestlingsnahrung der Amsel mit der der Wacholderdrossel verglichen. Danach ist der Regenwurmanteil in der Nestlingsnahrung bei der Wacholderdrossel größer als bei der Amsel.

Das Regenwurmangebot scheint mit der wichtigste Faktor bei der Wahl des Brutgebietes zu sein. Um die Bedeutung des Regenwurmangebotes bei der später folgenden Diskussi des Bruterfolges richtig beurteilen zu können, seien hie

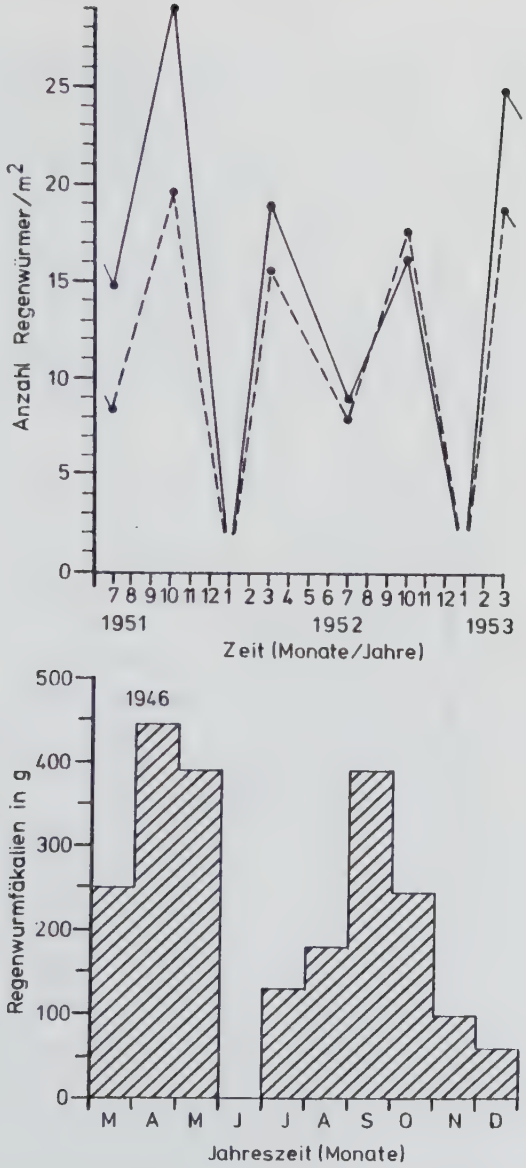

Abb. 29; Oben: Monatliches Regenwurmangebot nach WILCKE (1962).

Unten: Regenwurmaktivität, in Fäkalien gemessen nach KOLLMANNSPERGER (1955).

Abbildungen aus WILCKE (1962) und KOLLMANNSPERGER (1956) wiedergegeben (Abb. 29). Danach sind die Regenwürmer im März und im Oktober in den oberen Bodenschichten am aktiv sten. Weiter ist es wichtig zu wissen, daß Regenwürmer nach starken Niederschlägen ihre Röhren verlassen müssen, um nicht in dem in den Röhren stehenden Wasser zu ersticken. Dies scheint auch der Grund dafür zu sein, daß Wacholderdrosseln bevorzugt in Flußauen und anmoorigen Wiesen mit hohem Grundwasserspiegel brüten. Hier sind schon nach geringen Niederschlägen viele Regenwürmer verfügbar.

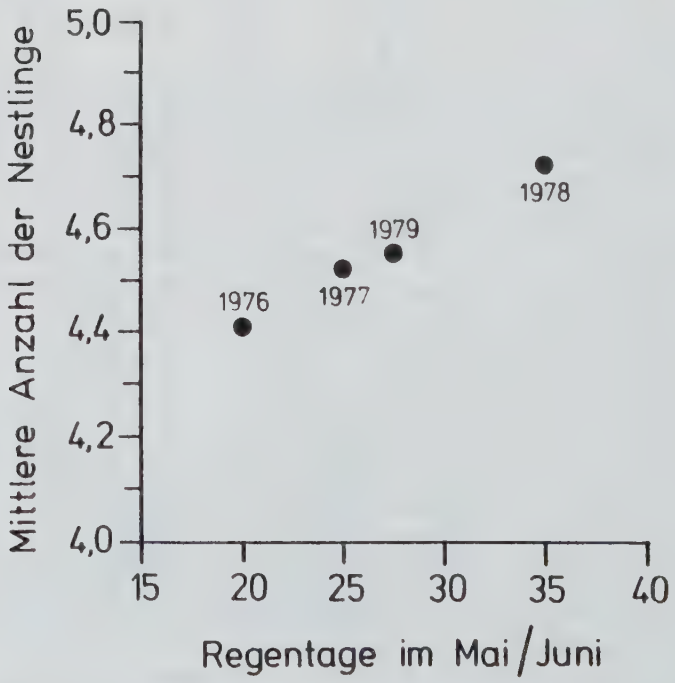

Abb. 30: Abhängigkeit der jährlichen mittleren Jungenzahl von der Anzahl der Regentage.

Aufgrund der dargestellten Verhältnisse kann man vermuten, daß die Wacholderdrosseln in Jahren mit regel-

mäßigen Niederschlägen und dem daraus resultierenden großen Regenwurmangebot mehr Junge großziehen können als in trockenen Jahren. Daß tatsächlich ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Regentage und der Anzahl der aufgezogenen Nestlinge besteht, zeigt Abb. 30.

III.1.8. Bruterfolg

Über den Bruterfolg der Wacholderdrossel liegen bisher nur wenige Angaben vor. In der von HOHLT (1957) untersuchten Population schwankt er zwischen 30 % und 51 %. Im Mittel betrug er 39 % (n = 198). Bei GÜLLAND u.a. (1972) schwankt er zwischen 8 % und 88 % (m = 54 %, n = 198), bei LÜBCKE (1975a) zwischen 24,4 % und 40,5 % (m = 31,7 %, n = 258).

Den Bruterfolg im Bodenseegebiet zeigt Tab. 6. Als erfolgreiche Nester sind alle Bruten mit neuntägigen oder ältern Jungen gewertet worden. Dieser Termin ist wegen der zu diesem Zeitpunkt fälligen Beringung gewählt worden. Insgesamt fliegen aber wegen möglicher weiterer Verluste weniger Bruten aus. Die hohen Verluste werden vor allem durch die hohe Jungenzahl der erfolgreichen Nester ausgeglichen. Die Häufigkeitsverteilung der Jungenzahlen ist in Abb. 31 dargestellt. Trotz der hohen Jungenzahl verbleiben aber für jedes besetzte Nest im Mittel von 4 Jahren nur 1,8 Junge, die bis zum Ausfliegen und vor allem in den ersten Tagen nach dem Ausfliegen weiter dezimiert werden. Einen gewissen Ausgleich schaffen hier die Zweitbruten ab dem 1. Mai, die mit 44,35 % (n = 239) Bruterfolg gegenüber den Bruten bis 30. April mit nur 40,9 % (n = 445) Bruterfolg erfolgreicher sind. Es darf auch nicht übersehen werden, daß die Anzahl der Nester nicht mit der wirklichen Anzahl der Brutpaare übereinstimmt (s. S. 60 ff). Für die Beurteilung der Bestandsentwicklung muß auch die Lebenserwartung der ausgeflogenen Jungen berücksichtigt werden.

Untersuchungsjahr	Anzahl besetzter Nester insgesamt	Anzahl erfolgr. Nester	Bruterfolg in %	Anzahl der Nestlinge	Nestlinge pro erfolgr. Nest	hochgerechnete Jungenzahl für alle erfolgr. Nester	Anzahl Junger pro bes. Nest
1976	134	38	28,4	159 (n=36)	4,42	167,8	1,25
1977	204	98	48,0	415 (n=92)	4,51	442,1	2,2
1978	277	116	41,9	345 (n=73)	4,73	548,2	2,0
1979	143	52	36,4	141 (n=31)	4,55	236,5	1,7
1976-79	758	304	40,1	1060	4,57	1394,6	1,8

Tabelle 6: Bruterfolg in den 4 Untersuchungsjahren

Die jährliche Mortalität schweizer Wacholderdrosseln beträgt 65 ± 3,2 % (FURRER 1974b), die Mortalität finnischer Wacholderdrosseln ist 61 ± 5,1 % (HAUKIOJA 1969). Diese Sterberate muß ausgeglichen werden, um die Populationsstärke zu erhalten. Der im Vergleich zu anderen Regionen offensichtlich höhere Anteil an Zweitbruten mit recht großer Jungenproduktion dürfte die frühzeitig und dichte Besiedlung des Bodenseeraumes mitbewirkt haben. Dies hat dann zum raschen Vordringen nach Frankreich geführt (HAAS 1978).

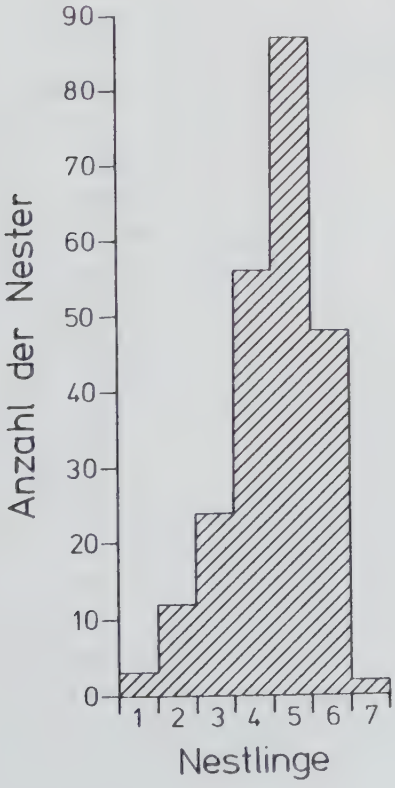

Abb. 31: Häufigkeitsverteilung der Nester mit verschiedener Jungenzahl.

III.1.9. Brutverluste

Für die hohen Brutverluste zwischen 30,8 % und 44,1 % sind verschiedene Ursachen zu nennen. Besonders aufgefallen sind regional unterschiedliche Verlustquoten. Darauf wird unter anderem im folgenden eingegangen. Generell gilt auch für die Wacholderdrossel die Feststellung RICKLEFS' (1969), daß die meisten Bruten dem Feinddruck zum Opfer fallen.

III.1.9.1. Nesträuber

Die Tab. 7 enthält eine Liste potentieller Feinde der Wacholderdrossel. Nur die Nesträuber, die Eier und/oder Junge rauben, haben wesentlichen Einfluß auf die Populationsentwicklung. Der Wespenbussard (Pernis apivorus) ist der einzige Nesträuber, den ich am 19. 5. 77 im Pfrunger Ried beim Ausrauben eines Nestes beobachtet habe. Die Jungen des ausgeraubten Nestes sind etwa 8 - 9 Tage alt gewesen. Eines ist aus dem Nest auf die Wiese gesprungen. Die übrigen Jungen hat der Wespenbussard am Nest verzehrt, während ihn die beiden Altvögel laut warnend angegriffen haben. Eingeweideteile habe ich anschließend in und unter dem Nest gefunden. Im Pfrunger Ried habe ich wiederholt Eingeweidereste in ausgeraubten Nestern gefunden, die demnach wohl auch vom Wespenbussard ausgeraubt worden sind. Ferner habe ich gesehen, wie gegen Eichhörnchen, Katze, Mäusebussard, Sperber, Baumfalke, Turmfalke, Rabenkrähe und Elster gehaßt worden ist. Alle anderen aufgeführten Arten werden entweder als Feinde in der Wacholderdrossel-Literatur genannt (PACCAUD 1947, FURRER 1976, RUGE 197, BUB 1978), oder es erscheint die Wacholderdrossel in Beutelisten der betreffenden Art (KRAUSS 1977, OESER 1978).

KNÖTZSCH und ULLRICH (beide mündl., s.a. ULLRICH 1975 Abb. 11) haben regelmäßig Wacholderdrosselnestlinge in den Nistkästen des Steinkauzes gefunden. KNÖTZSCH

A.1.2. = vom Aussterben bedroht) A.2. = stark gefährdet) in Baden-Württemberg A.3. = gefährdet)	Beute		Gefährdung Rote Liste
	Junge u. Eier	Adulte	
SÄUGER: Eichhörnchen (Sciurus vulgaris)	+	-	
Stein- und Baummarder (Martes foina u. M. martes)	+	+	
Katze (Felis silvestris f. catus)	+	-	
VÖGEL: Mantelmöwe (Larus marinus)	-	+	
Wespenbussard (Pernis apivorus)	+	?	
Bussard (Buteo buteo)	+	?	
Rotmilan (Milvus milvus)	+	+	
Schwarzmilan (Milvus migrans)	+	?	
Habicht (Accipiter gentilis)	?	+	A.2.
Sperber (Accipiter nisus)	?	+	A.3.
Wanderfalke (Falco peregrinus)	?	+	A.1.2.
Baumfalke (Falco subbuteo)	+	+	A.2.
Turmfalke (Falco tinnunculus)	?	+	
Rabenkrähe (Corvus corone)	+	-	
Elster (Pica pica)	+	-	
Eichelhäher (Garrulus glandarius)	+	-	
Waldohreule (Asio otus)	+	+	
Waldkauz (Strix aluco)	+	+	
Steinkauz (Athene noctua)	+	+	A.2.

Tab. 7: Feinde der Wacholderdrossel.

hat sogar einen Steinkauz beobachtet, der mit einer ausgewachsenen Wacholderdrossel die Niströhre angeflogen hat. Ich selbst habe häufig ausgeraubte Nester gesehen, auf denen das ♀ geschlagen worden ist. Meist haben Federn des Kleingefieders darauf hingewiesen. Mehrmals sind Schwingen, in einem Fall sogar eine fast komplette Rupfung gefunden worden. Auch sonstige Reste der ♀♀, wie Schnabel oder Beine, habe ich in ausgeraubten Nestern gefunden. 1978 habe ich ein geschlagenes ♀ noch im Nest liegend angetroffen (Abb. 32). Diese Funde gehen, wie jene von Nestlingen mit abgebissenem Schädel, mit großer Wahrscheinlichkeit auf Waldkauz und Waldohreule zurück. In welchem Maße der Marder beteiligt ist, kann nicht gesagt werden, da keine abgebissenen Federn gefunden worden sind. Zusammen mit den Eulen sind die Rabenkrähen die größten Feinde der Wacholderdrossel. Während Eulen durch ihre nächtliche Jagdweise außer den Nestlingen auch die brütenden ♀♀ auf dem Nest erbeutet können, rauben Krähen bevorzugt den Nestinhalt und die jungen eben flügge gewordenen Wacholderdrosseln, wenn diese noch recht unbeholfen in den Wiesen sitzen.

Gelegentlich sieht man Wacholderdrosseln auf Arten hassen, mit denen sie Brutgemeinschaften bilden können, z. B. Raubwürger (SCHÖN 1979) und Neuntöter (eig. Beob.). Hierbei handelt es sich nach SCHÖN (1979) nicht um Feindabwehr, sondern um zwischenartliche Verteidigung des Nestrevieres.

Besonders auffallend ist der schlechte Bruterfolg im Pfrunger Ried gegenüber dem anderer Brutgebiete. Die hier kontrollierten 115 Bruten, von denen die Mehrzahl zu den Bruten ab 1. Mai gehören, die sonst fast 44 % Bruterfolg haben, liegen mit nur 15,6 % Bruterfolg weit unter der Norm. Dies erstaunt um so mehr, als das Pfrunger Ried von allen kontrollierten Teilgebieten am ehesten dem ursprünglichen Brutgebiet, nördlicher Waldrand, ähnelt.

Den Grund für den schlechten Bruterfolg sehe ich darin, daß das stark strukturierte Pfrunger Ried trotz fortgeschrittener Entwässerungsmaßnahmen noch ein vergleichsweise naturnaher Lebensraum ist, der noch vielen potentiellen Feinden der Wacholderdrossel Lebensmöglichkeiten bietet.

Abb. 32: Auf dem Nest getötete und angefressene Wacholderdrossel.

III.1.9.7. Wetter

Wie gezeigt (Abb. 30), steht die jährliche mittlere Jungenzahl in einer engen Beziehung zum Wetter, insbesondere zu den Niederschlägen. Zu lange anhaltende starke Niederschläge führen bei der Wacholderdrossel aber auch zu Brutverlusten durch Verklammern. Besonders gefährdet sind hierbei Bruten mit etwa 7 - 9 Tage alten Jungen. In diesem Alter haben die Jungen mit 50 - 70 g

eine beachtliche Größe erreicht, müssen aber noch intensiv gehudert werden, da sich die Federn gerade erst entfalten und noch keinen Wärmeschutz bieten. Im Mai 1978 sind um den 10. und 22. Mai zwei Perioden mit mehrtägigen Niederschlägen gewesen, so daß von 8 Bruten mit 7 - 9 Tage alten Jungen alle oder mehrere Junge verklammt sind. Dagegen haben Bruten mit jüngeren oder ältern Nestlingen überlebt. Auch ein Nest mit ca. 8 Tage alten Singdrosseln ist diesem "Jahrhundertregen" zum Opfer gefallen. Daß Gelege zu Beginn der Brutperiode wegen eines späteren Kälteeinbruchs aufgegeben werden können, ist bereits erörtert worden (s. S. 50). Infolge des naßkalten Wetters 1979 sind die Wacholderdrosseln besonders empfindlich gegen Störungen am Nest gewesen. So sind einige Gelege aufgrund des kalten Wetters und meiner Kontrollen aufgegeben worden. In den vorhergehenden Jahren haben sich die Wacholderdrosseln als recht unempfindlich gegen regelmäßige Nestkontrollen erwiesen. Offensichtlich ist mit dem nassen April 1979 ein großer Feinddruck einhergegangen, der den in den anderen Jahren deutlich zweigipfeligen Brutverlauf verwischt hat (Abb. 20).

III.1.9.3. Parasiten

NIETHAMMER (1937) gibt eine lange Liste von Parasiten der Wacholderdrossel. Lausfliegen (Hippobscidae), die ich bei späten Bruten festgestellt habe, werden von ihm nicht genannt. Da ich sie in mehreren Jahren wiederholte Male gefunden habe, müssen sie als regelmäßige Brutparasiten angesehen werden. Parasitbedingte Brutverluste habe ich nicht festgestellt.

III.2. Jugendentwicklung und Mauser

III.2.1. Jugendentwicklung

Die Jugendentwicklung der Wacholderdrossel zeigt, wie stichprobenartige Vergleiche ergeben haben, keine auffallenden Besonderheiten zur Jugendentwicklung der Amsel und der Singdrossel.

III.2.1.1. Entwicklung während der Nestlingszeit

Der Rachen der Nestlinge ist einfarbig gelb. Die frischgeschlüpften Jungen sind weitgehend nackt, nur auf dem Rücken, am Kopf und den Flügeln stehen einige karamelfarbene Flaumfedern. Die Flaumfedern der jungen Amseln sind aschgrau und die der Singdrosseln goldig braun. Nach SIMMS (1978) haben die Flaumfedern der Ringdrossel dieselbe Färbung wie die der Wacholderdrossel.

1. Lebenstag: Die späteren Federflure sind noch nicht zu erkennen. Das Schlüpfgewicht liegt bei ca. 5,5 g. Bis zum Abend des ersten Lebenstages können Gewichte bis zu 10 g erreicht werden. Die Jungen schmiegen sich zu einer Wärmepyramide aneinander, der Kopf ist dabei zur Nestmitte orientiert.

2. Lebenstag: Früh geborene Nestlinge haben bereits am Ende des zweiten Lebenstages eine durch die Haut schimmernde Blauverfärbung der wachsenden Federanlagen.

3. Lebenstag: Die Augen können sich bereits einen kleinen Spalt weit öffnen.

4. Lebenstag: Die Blutkiele der Armschwingen durchstoßen die Haut. Die Blutkiele der Federfluren am Bauch durchstoßen die Haut, wenn die Kiele der Armschwingen etwa 3 mm lang sind.

5. Lebenstag: Die Augen sind voll geöffnet. Die Fahnen der Flankenfedern beginnen sich zu entfalten, nachdem die die Feder umgebende Hornscheide an der Federspitze aufgeplatzt ist. Die Blutkiele der Armschwingen haben eine Länge von 7 - 9 mm erreicht.

6. Lebenstag: Die Blutkiele der Nackenfedern sowie der großen Armdecken öffnen sich und die Federn beginnen sich zu entfalten. Erst wenn sich die Fahnen der Deckfedern etwa 2 mm weit geöffnet haben, platzen die jetzt ca. 15 langen Hornscheiden der Armschwingen auf. Bei hohen Umgebungstemperaturen wird jetzt die Wärmepyramide aufgegeben, und die Nestlinge orientieren sich mit dem Kopf zum Nestrand hin.

9. Lebenstag: Von diesem Alter ab ist der entfaltete Fahnenteil der Schwingen länger als der der großen Deckfedern, die die Basis der Schwingen schützen.

Ausfliegealter: Eben flügge Jungvögel im Alter von 14 - 16 Tagen, die noch mit der Hand gegriffen werden können, haben Flügellängen von 86 - 104 mm und ein Gewicht von 53 - 80 g.

III.2.1.2. Entwicklung nach dem Flüggewerden

Der weitere Verlauf der Entwicklung ist anhand von neuntägig aus dem Nest genommenen Jungvögeln weiter verfolgt worden. Die in Abb. 33 wiedergegebenen Gewichts- und Flügelmaße sind jeweils täglich zwischen 17.00 Uhr und 19.00 Uhr ermittelt worden. Die teilweise stagnierende oder gar rückläufige Gewichtsentwicklung der handaufgezogenen Jungvögel, besonders kurz nach der Nestentnahme, ist haltungsbedingt.

Abb. 33: Gewichtsentwicklung und Flügelwachstum.

III.2.1.3. Anmerkung zur Jugendentwicklung

Wie BERTHOLD (1976) an Grasmücken festgestellt hat, sind die wichtigsten Entwicklungsschritte weitgehend unabhängig vom Ernährungszustand des Jungvogels. Dies trifft auch bei der Wacholderdrossel zu. So haben im Trockenjahr 1976 manche Nesthäkchen alle ihrem Alter entsprechenden Entwicklungsschritte durchgemacht, obwohl auch sie mit dem Gewicht weit hinter ihren Geschwistern zurück gewesen sind. Ein Nestling eines leider erfolglosen Zuchtversuchs ist 6 Tage alt geworden. Alle oben beschriebenen Entwicklungsschritte sind bei ihm termingerecht eingeleitet worden, obwohl er völlig unterernährt gewesen ist und am 6. Lebenstag erst 22 g schwer gewesen ist. Die Gewichtsentwicklung der handaufgezogenen Jungvögel (Abb. 33) zeigt deutlich, daß einige Tage mangelhafter Ernährung leicht ausgeglichen werden können. Das Flügelwachstum dagegen wird auf Kosten der Gewichtszunahme konstant fortgeführt und garantiert so, daß der Zeitpunkt des Erreichens der Flugfähigkeit nicht verzögert wird.

III.2.2. Mauser

Wie die Amsel macht auch die Wacholderdrossel im Anschluß an die Brutperiode eine Mauser durch. Während die Altvögel eine Vollmauser machen, wechseln die Jungvögel im ersten Jahr nur ihr Kleingefieder. Die hier mitgeteilten Angaben beruhen auf Beobachtungen an einigen Gefangenschaftsvögeln sowie einem Todfund.

III.2.2.1. Jugendmauser

Nach Beobachtungen an den handaufgezogenen Wacholderdrosseln setzt die Jugendmauser gleich nach Abschluß des Flügelwachstums ein. Die Vögel sind zu diesem Zeitpunkt etwa 5 - 6 Wochen alt. Nach Beobachtungen an Jungvögeln aus späten Bruten wird zur Jugendmauser nur das Kleingefieder erneuert, die Schwingen und Steuerfedern bleiben

unvermausert. Innerhalb von 4 - 5 Wochen werden alle Kleinfedern des Jugendkleides gemausert, so daß 1,5 - 2 Monate nach Beginn der Jugendmauser das gesamte Kleingefieder durch fertige neue Federn ersetzt ist.

Der Federwechsel beginnt an der Brust und den Flanken und setzt sich von hier aus zum Bauch und Schwanz hin fort. Gleichzeitig beginnt auch die Mauser auf dem Rücken an der Grenze der rotbraunen Rückenfedern zu den grauen Bürzelfedern. Von diesem Zentrum schreitet die Mauser nach cranial und caudal fort. Im Flügel werden als erstes die kleinen Decken erneuert. Sehr früh werden auch die Federn des Zügels gewechselt. Als letztes werden die Kopffedern vom Nacken und Hals ausgehend, in die Mauser einbezogen.

Eine ausführliche Beschreibung des Jugend- und Alterskleides findet sich bei NIETHAMMER (1937).

III.2.2.2. Vollmauser

Die erste Vollmauser machen die Wacholderdrosseln erst, wenn sie über ein Jahr alt sind und die Brutperiode ausklingt. Nach Beobachtungen von HOHLT (1957) kann die Mauser der Altvögel bereits einsetzen, bevor die Jungen der letzten Brut das Nest verlassen haben. Die Mauser des Großgefieders setzt mit der des Kleingefieders ein, dieses wird in der gleichen Reihenfolge wie bei der Jugendmauser erneuert. Die Schwanzmauser geht von den zentralen Federn aus. Die Schwanz- und die Schwingenmauser erfolgt gleichzeitig und dauert vom Abwurf der ersten Feder bis zum Verlust der letzten ca. 3 Wochen. Die Vollmauser dauert wie die Jugendmauser 2 Monate.

III.2.2.3. Erörterung

Von der Amsel ist bekannt, daß während der Jugendmauser bereits ein Teil der Flügelschwingen erneuert werden kann (RICHTER 1972). HEINROTH (1926) berichtet, daß sich die

Wacholderdrossel in der Jugendmauser von den anderen Drosselarten durch den Wechsel sämtlicher Steuerfedern unterscheidet. Dieser Befund kann aber weder von mir noch von HOHLT (1957) bestätigt werden. Dagegen berichtet LÜBCKE (1979) von einem handaufgezogenen Jungvogel, der aus einer am 8. Mai ausgeflogenen Brut gestammt hat, der die Steuerfedern sowie die 1.-5. Handschwinge des rechten Flügels und die 1. Handschwinge des linken Flügels gemausert hat. Die Untersuchung von LÜBCKE (1979) macht wahrscheinlich, daß es lediglich von der jahreszeitlichen Lage der Brut abhängt, in welchem Maße Jungdrosseln Schwingen und Steuerfedern wechseln.

III.3. Zug

III.3.1. Vorbemerkung

Durch verschiedene Arbeiten über den Zug der Wacholderdrossel (ASHMOLE 1962, EBER 1958, ERARD 1967, FURRER 1977b) sind die Zugrichtung und das Winterquartier ungefähr bekannt. Weitere Fragen zur Zugphänologie sind bisher noch nicht untersucht worden. Es finden sich nur summarische Angaben über die ungefähre Zugzeit. Danach gehört die Wacholderdrossel zusammen mit Misteldrossel und Ringdrossel zu den am spätesten ziehenden Drosseln (HEYDER 1952, v. RHEINEN 1894, TISCHLER 1941).

Da die Wacholderdrossel in den letzten Jahren immer mehr zum "Schadvogel" im Obstbau geworden ist, ist die Kenntnis der genauen Zugzeit für den Zeitpunkt eventuell zu ergreifender Abwehr- und Vorbeugungsmaßnahmen gegen Vogelschäden von größter Wichtigkeit. Versuche, die genaue Zugzeit der Wacholderdrossel zu ermitteln, sind bisher daran gescheitert, daß der Zug der nordischen Population bereits einsetzt, wenn die heimischen Wacholderdrosseln noch nicht oder erst teilweise abgezogen sind. Im Bodenseegebiet sind, abgesehen von Zeiten extremer Schneelagen in strengen Wintern, ganzjährig Wacholderdrosseln anwesend. Da die Wacholderdrossel keine morphologisch unterscheidbare Rassen entwickelt hat, können Aussagen zum Abzug der einheimischen Population nur negativer Art sein.

III.3.2. Dispersion nach der Brutzeit

Nach der Brutzeit werden die Brutreviere aufgegeben und allem Anschein nach die Flüge in die weitere Umgebung des Brut- und Schlüpfortes ausgedehnt. Besonders fällt in dieser Zeit das schwarmweise Auftreten von Wacholderdrosseln in Gebieten auf, in denen keine Bruten stattgefunden haben. Jungvögel lernen auf diese Weise die Umge-

bung ihres Geburtsortes, die unterschiedlichen Nahrungsgründe und mögliche günstige Brutplätze kennen. Dieses Vagabundieren führt die Vögel, die ja keine oder noch keine Zuneigung zeigen, immer wieder in ihr Brutgebiet zurück. Bei einer genügend großen Anzahl beringter und individuell markierter Vögel ist es so möglich, aus dem Ausbleiben der Ringvögel auf ihren Wegzug zu schließen.

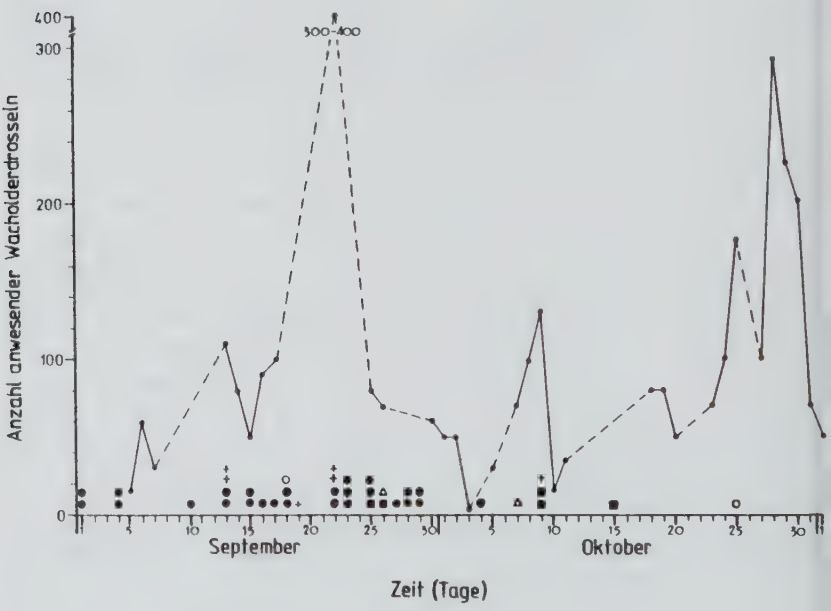

Abb. 34: Anzahl im Herbst beobachteter Wacholderdrosseln. Kurve: Anzahl der 1978 an der Argen beobachteten Vögel (unterbrochene Linie = Tage ohne Beobachtu Symbole = Beobachtet markierte Vögel von 1976 - (+ = Später wiederbeobachtete Tiere, o = diesjährige Vögel, □ = nicht diesjährige Vögel, △ = Alter unbekannt, ausgefüllte Symbole = identifizierte Wacholderdrosseln, offene Symbole = nicht identifizierte Wacholderdrosseln).

III.3.3. Herbstzug

Wegen der Dispersionsbedingten großen Fluktuation ist die Wiederfundrate sehr gering. Erst nachdem es 1978 möglich gewesen ist, an der Argen 325 Nestlinge individuell zu beringen, hat sich die Anzahl der im Herbst wiederbeobachteten Wacholderdrosseln etwas erhöht. Wie in Abb. 34 dargestellt ist, sind im September noch einige einheimische Wacholderdrosseln zu beobachten. Im Oktober werden es dann immer weniger. Nach dem 15. Oktober sind insgesamt nur noch 2 beringte Vögel beobachtet worden. Offensichtlich setzt der Wegzug der heimischen Wacholderdrosseln bereits Mitte September ein, so daß Mitte Oktober der Abzug der heimischen Population weitgehend abgeschlossen ist. Daß die einheimischen Vögel um diese Zeit tatsächlich bereits ziehen, belegt der Fund einer am 5. 6. 77 nestjung beringten Wacholderdrossel vom 1. 10. 79 bei Bondone/Sondrio in Italien, 190 km vom Beringungsort an der Argen entfernt. Die Kurve in Abb. 34 zeigt die Anzahl der 1978 täglich an der Argen beobachteten Wacholderdrosseln. Bei der hohen Anzahl am 22. 9. handelt es sich offenbar um eine Zugansammlung einheimischer Vögel, die bereits 3 Tage später weggezogen ist. Bis zum 23. Oktober sind die Wacholderdrosseln von einer Hochspannungsleitung aus in die darunterliegende Obstanlage eingeflogen, ab dem 24. 10. hat sich dies grundlegend geändert; von nun an sind die Drosseln nur noch selten auf den Leitungen gesessen, dafür aber in den Bäumen entlang der Argen. Ich interpretiere diese Verhaltensänderung dahingehend, daß es sich bei diesen Wacholderdrosseln um Durchzügler gehandelt hat, die sich in einer ihnen unbekannten Umgebung lieber in Deckung aufhalten.

Abb. 35 zeigt eine stetige Zunahme der Fernfunde ab Oktober, der eine ebenso stetige Abnahme der Nahfunde vorausgeht. Eigene Nahfunde sind nicht berücksichtigt worden. Alle Funde sind veröffentlichten Fundlisten

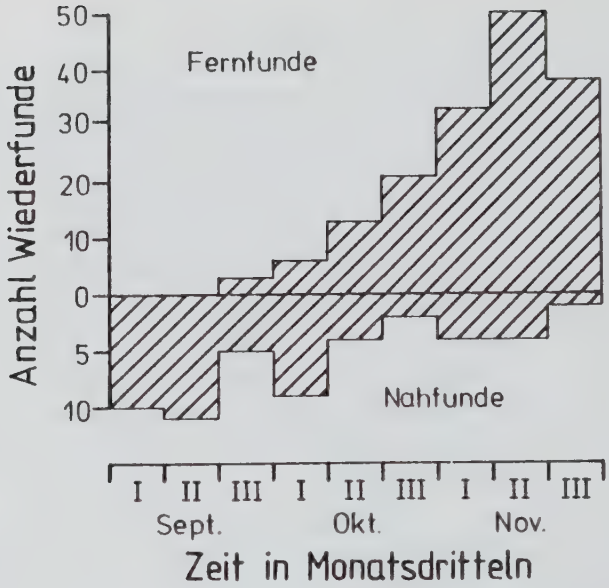

Abb. 35: Häufigkeitsverteilung der Fern- und Nahfunde von Wacholderdrosseln in Monatsdekaden.

folgender Länder entnommen: Belgien, Deutschland, England, Finnland, Norwegen, Schweden, Schweiz (SCHÜZ, E. u. G. ZINK 1955, LÜBCKE 1970; British Birds, Gerfaut, Göteborgs Mus. Arstryck, Fauna och Flora, Orn. Beob., Soc. Scient. Fenn. Arsb., Stavanger Mus. Arshefte). Bei der Mehrzahl der Fernfunde handelt es sich um in Frankreich und in Italien erbeutete Tiere. Man darf daraus schließen, daß der Zug der Wacholderdrossel im wesentlichen im Oktober stattfindet und in der ersten Novemberhälfte ausklingt.

Die Befunde 25-jähriger Fang- und Beobachtungstätigkeit auf der Inselstation der Vogelwarte Helgoland (Abb. 36) decken sich gut mit den in Abb. 35 dargestellten Ergebnissen. Zwar sind in den Monaten Juni bis September bereits einzelne Tiere gefangen bzw. beobachtet worden, jedoch in so geringer Anzahl, daß es sich nur um nach der Zugzeit herumvagabundierende Wacholderdrosseln handel

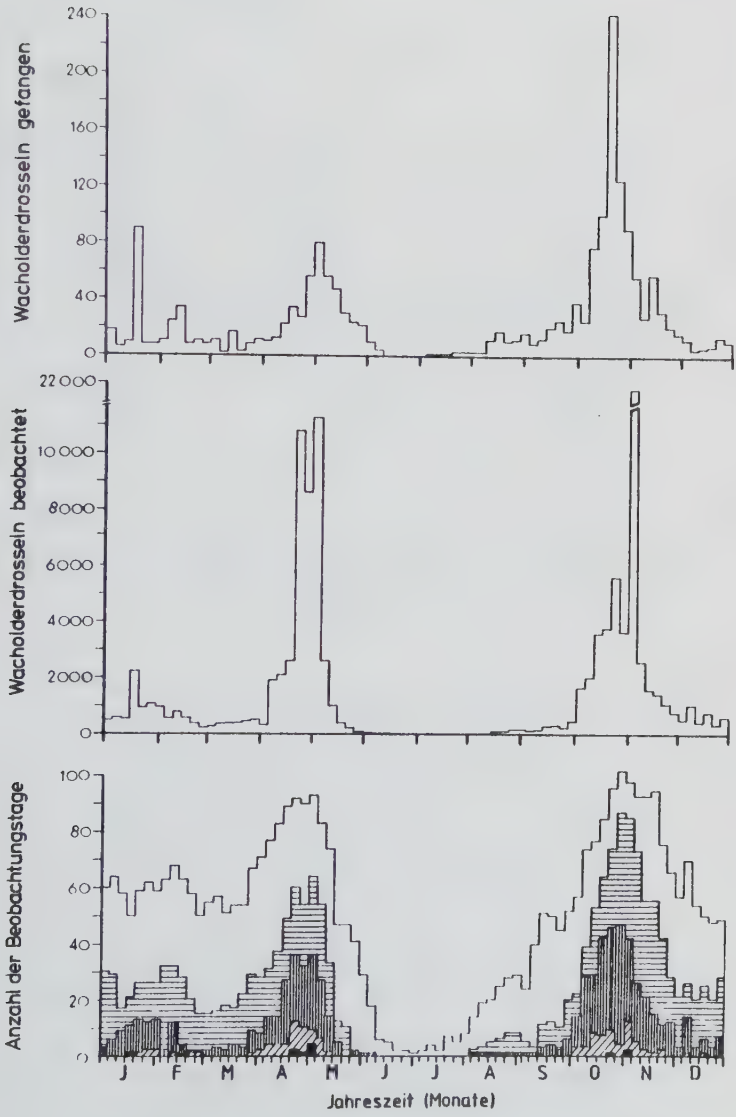

Abb. 36: Zugphänologie der Wacholderdrossel auf Helgoland. (Erkl. der Schraffur -unteres Diagramm-: □ = 1-5, ▤ = 6-20, ▥ = 21-100, ▨ = 101-1000, ■ = > 1001 Individuen pro Tag)

kann, die zufällig nach Helgoland verschlagen worden sind. Dies kommt in Abb. 36 sehr klar im untersten Diagramm (Anzahl der Beobachtungstage) zum Ausdruck. Danach erscheinen auf Helgoland erst ab Oktober größere Schwärme. Für die Beurteilung ist es weiter wichtig zu wissen, daß die Wacholderdrosseln als Tagzieher (DORKA 1966) während der Zugzeit nicht oder nur kurz auf Helgoland landen und sofort weiterziehen. Die wenigen, die jedoch außerhalb der Zugzeit nach Helgoland verschlagen werden, halten sich dagegen über längere Zeit auf der Insel auf. Nahrung finden sie sowohl am Strand im Tang, als auch auf dem kurzrasigen "Oberland" der Insel (RAISS 1976). Diese Vögel fliegen nachts zum Schlafen in den Helgoländer Fanggarten und ergeben eine überrepräsentative hohe Fangzahl vor dem eigentlichen Wacholderdrosselzug. Die ziehenden Wacholderdrosseln fallen dagegen nicht in den Fanggarten mit seinen Sträuchern und Büschen ein, sondern landen nur kurz zur Nahrungssuche auf dem kurzrasigen "Oberland" und ziehen dann weiter. Abb. 37 zeigt den Anteil der ♂♂ und ♀♀.

Der Durchzug der Wacholderdrosseln ist auf Helgoland in den einzelnen Jahren unterschiedlich stark (Abb. 38). Er läßt keine Regelhaftigkeiten erkennen. Diese negative Aussage sollte allerdings nicht überbewertet werden. Aus der Kenntnis des Verhaltens der Wacholderdrossel heraus kann man folgern, daß Fänge von Wacholderdrosseln im Fanggarten der Vogelwarte nur unter Ausnahmebedingungen gelingen, die die Vögel zwingen, auf der Insel zu verweilen. Selbst Planbeobachtungen werden wegen der extremen Insellage kaum quantitative Aussagen über die tatsächliche Stärke des jährlichen Wacholderdrosselzuges zulassen. Die Eintragungen des täglich geführten Tagebuchs der Vogelwarte sind mehr oder weniger Zufallsdaten. Sie hängen weitgehend von der Anzahl und der Qualifikation der Stationshelfer sowie von der Intensität der Kontrollgänge auf der Insel ab. Letzteres wiegt besonders schwer, wenn an guten Zug-

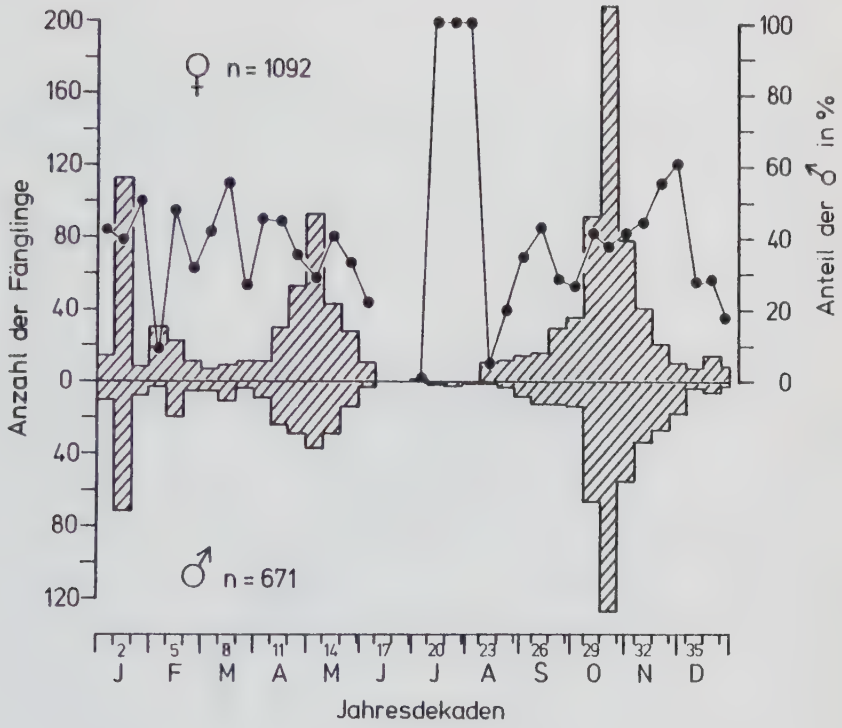

Abb. 37: Anteil der ♂♂ und ♀♀ am Zuggeschehen auf Helgoland. ♂♂ und ♀♀ blieben unberücksichtigt, wenn am selben Tag Wacholderdrosseln gefangen worden sind, deren Geschlecht nicht bestimmt werden konnte (Kurve = Anteil der ♂♂ in %, Säulen = Anzahl der Fänglinge).

tagen alle Hände im Fanggarten gebraucht werden und keine ausgedehnten Kontrollgänge über die Insel möglich sind. In der Tat ergibt ein Vergleich der jährlichen Fang- und Beobachtungszahlen keine Übereinstimmung (Abb. 38).

Damit ist kein Rückschluß auf einen eventuellen regelhaften Massenwechsel nordischer Wacholderdrosselpopulationen möglich und keine Prognose darüber, wann mit einem Zuzug großer Wacholderdrosselschwärme zu rechnen ist.

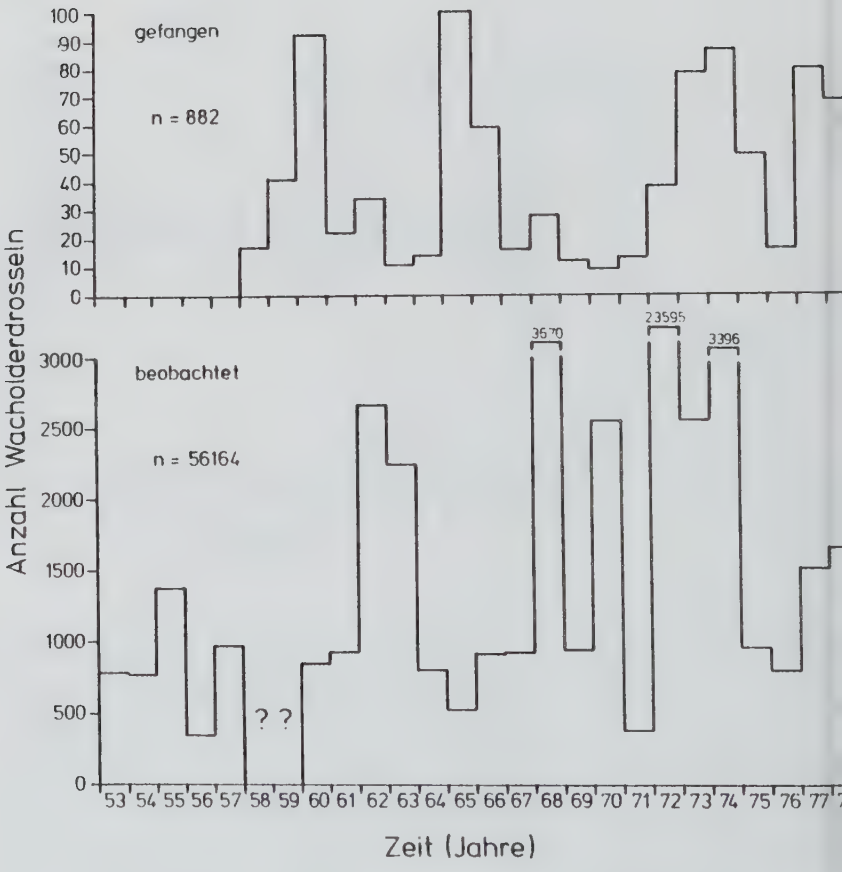

Abb. 38: Herbstzug der Wacholderdrossel in den einzelnen Jahren auf Helgoland.

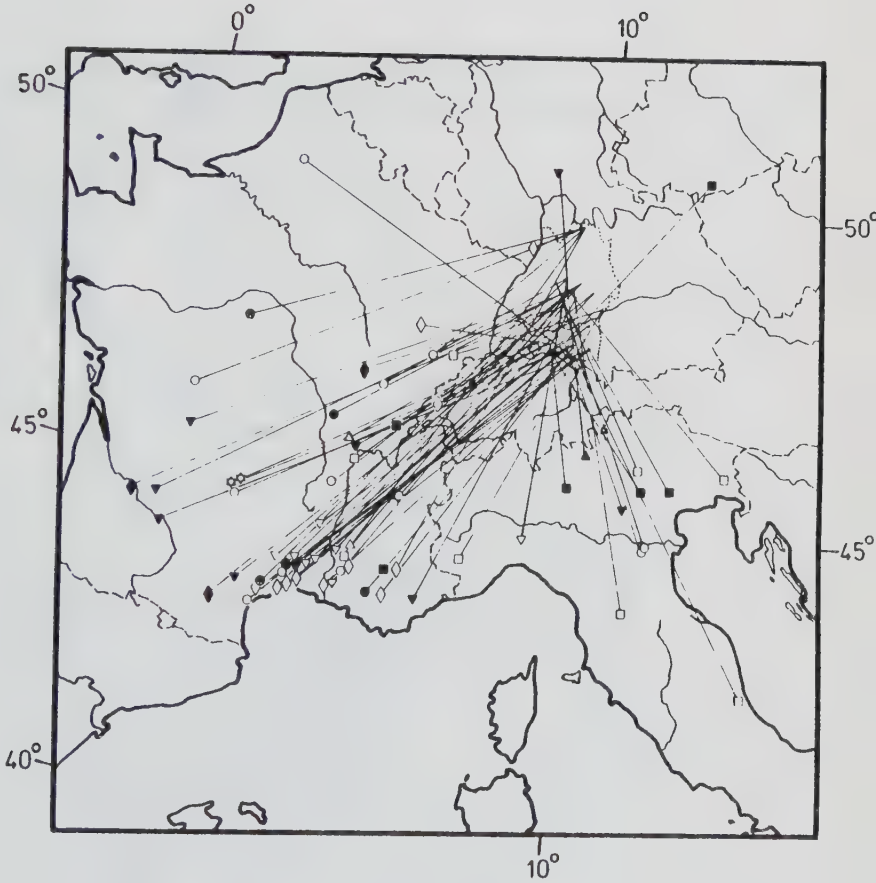

Abb. 39: Wiederfunde in Baden-Württemberg nestjung beringter Wacholderdrosseln nach Unterlagen der Vogelwarte Radolfzell und eigenen Daten (Symbole = Wiederfundmonat: * = Monat unbek., △ = Oktober, □ = November, ○ = Dezember, ▽ = Januar, ◇ = Februar, ✡ = März, offene Symbole = Wiederfunde im ersten Jahr, geschlossene Symbole = Wiederfunde in späteren Jahren, ⊛ = Wiederfunde in späterem Winter).

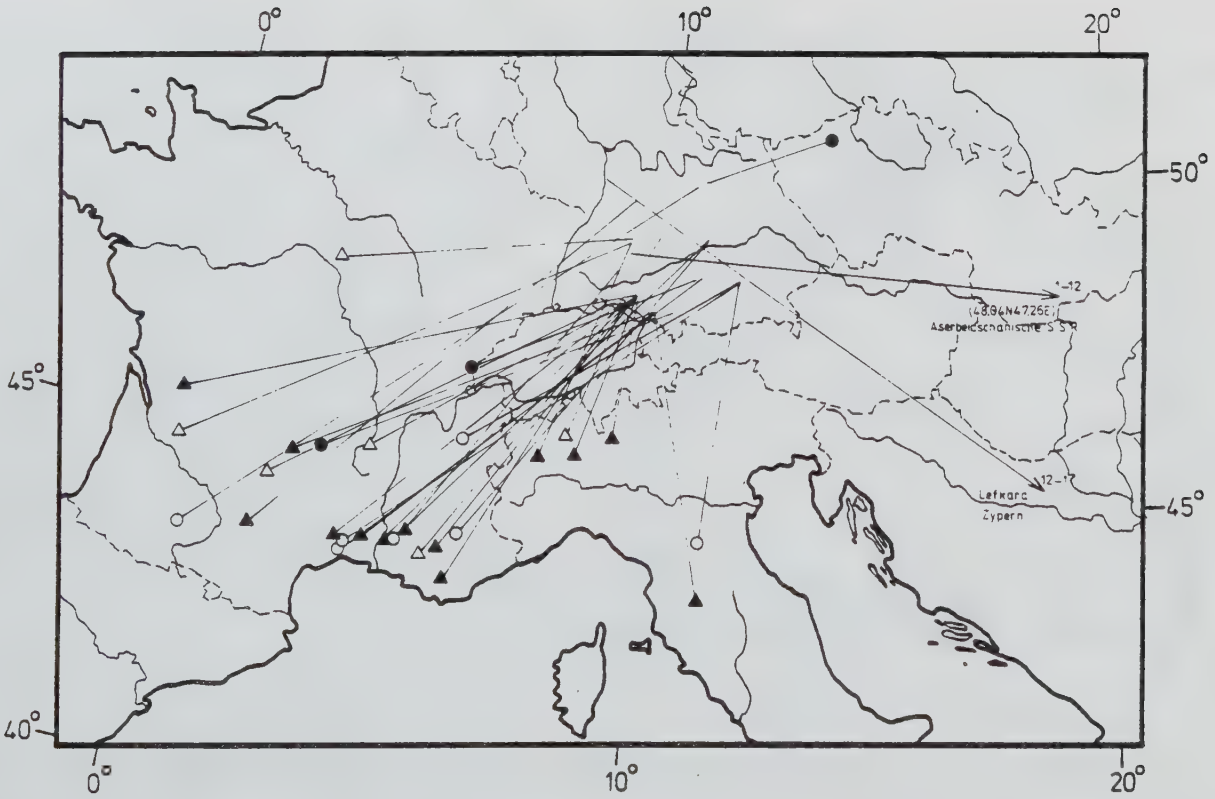

Abb. 40: Wiederfunde adulter Wacholderdrosseln aus Bayern und Baden-Württemberg
(Zeichenerklärung wie Abb. 39; Zahlen = Fangmonat und Wiederfundmonat)

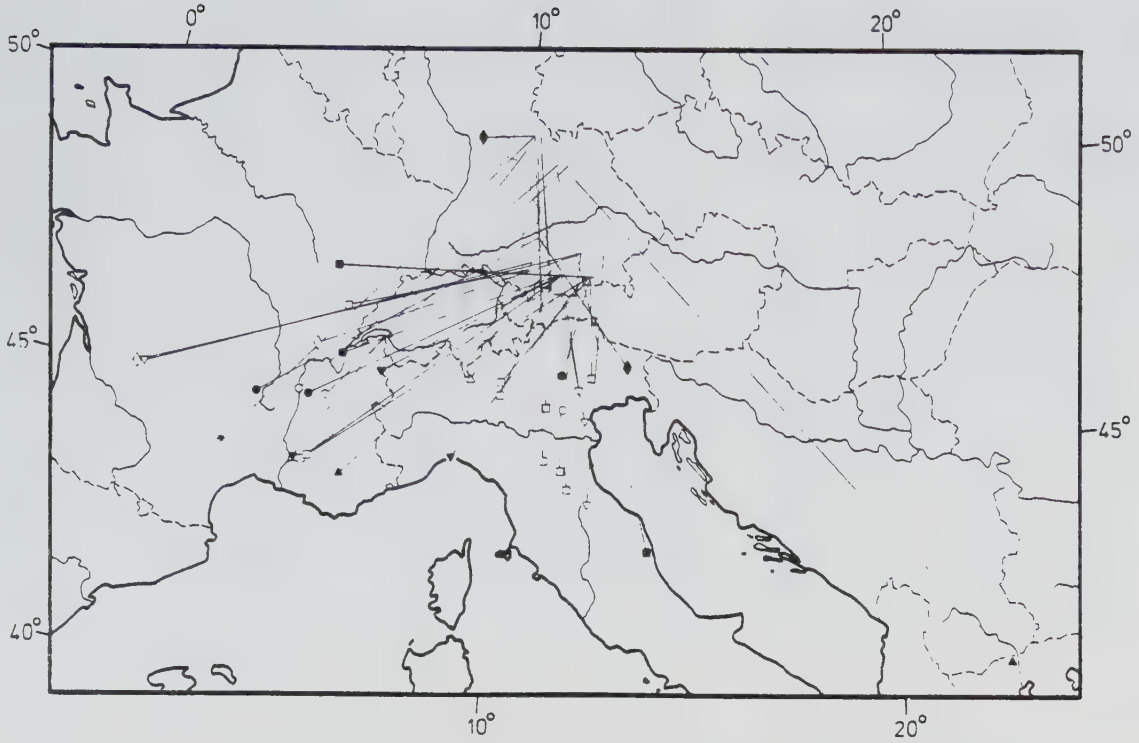

Abb. 41: Wiederfunde in Bayern nestjung beringter Wacholderdrosseln (Erkl. s. Abb. 39).

III.3.4. Zugrichtung

Die vorherrschende Zugrichtung der in Baden-Württemberg nestjung oder als Altvogel beringten Wacholderdrosseln ist Südwest (Abb. 39 u. 40). Sie unterscheiden sich damit in der Zugrichtung nicht von anderen Populationen (ASHMOLE 1962, FURRER 1977b). Die wenigen Wiederfunde aus Italien von in Baden-Württemberg begingten Vögeln stammen in erster Linie aus der SO-Ecke von Baden-Württemberg. In Bayern beringte Wacholderdrosseln ziehen sogar noch häufiger nach Italien (Abb. 41). Offensichtlich wirken der Bodensee und noch mehr die Alpentäler als Zugscheide. Diese Zugscheide in Süddeutschland ist bereits bei ASHMOLE (1962) angedeutet.

Aus Baden-Württemberg sind bisher nur 2 Funde außerhalb des Landes beringter Wacholderdrosseln bekanntgeworden. Die eine ist am 31. 7. 1965 in Südfinnland beringt und am 25. 1. 1966 in Baden-Württemberg gefunden worden. Die andere ist offenbar im Winterquartier oder auf dem Zug am 4. 1. 1971 in Belgien beringt und am 11. 1. 1973 in Baden-Württemberg gefunden worden. Auch die zweite muß ein skandinavischer Zugvogel gewesen sein. Ein in Baden-Württemberg im Januar beringter Vogel, der im darauffolgenden Winter östlich des Schwarzen Meeres gefunden worden ist, läßt vermuten, daß nicht nur skandinavische und osteuropäische Wacholderdrosseln, sondern auch sibirische bei uns überwintern. Dies bestätigen auch Funde sibirischer Wacholderdrosseln, die in Frankreich als Überwintere nachgewiesen worden sind (ERARD 1967).

III.3.5. Rückkehr aus dem Winterquartier

Der Höhepunkt des Frühjahrszuges fällt auf Helgoland auf Ende April/Anfang Mai (Abb. 36). Im Bodenseeraum hat zu dieser Zeit die erste Brutphase bereits ihren Höhepunkt überschritten (Abb. 36). Dies steht vielleicht damit im Zusammenhang, daß das nach Norden zu schlechtere Klima ein schnelleres Vordringen in die nördlichen Brut-

gebiete verhindert und die Wacholderdrosseln einer bestimmten Isotherme folgend langsam nach Norden zieht. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die nördlichen Populationen länger im Winterquartier verweilen als die südlichen. Während die ersten einheimischen Wacholderdrosseln bereits ihre Revierstreitigkeiten zeigen, kann man noch bis Mitte April bei Zugstau große Ansammlungen durchziehender Wacholderdrosseln beobachten. Die größten Schwärme habe ich 1976 beobachtet, als der Schnee relativ lange liegengeblieben ist. Am 12. 4. hat sich noch ein 200 Tiere zählender Schwarm bei frostigem Wetter und starkem Ostwind im Pfrunger Ried aufgehalten, während die ersten einheimischen Brutvögel bereits Vollgelege hatten.

Nach meinen Beobachtungen kommen ab Mitte Februar die ersten Wacholderdrosseln ins Bodenseegebiet zurück. Wenig später kann man bei günstigem Wetter schon Singflüge und andere an die Revierbesetzung gebundene Verhaltensweisen beobachten. Den frühesten SINGFLUG habe ich 1978 am 4. 3. gehört. Die früheste Beobachtung eines heimgekehrten Altvogels habe ich am 12. 3. gemacht. Die frühesten Beobachtungen von zwei heimgekehrten Jungvögeln datieren jeweils vom 22. 3. 1977 und 1978. Die Vermutung von LÜBCKE (1975a), daß einjährige Wacholderdrosseln erst viel später als Altvögel, die schon gebrütet haben, zurückkehren, kann nicht länger aufrechterhalten werden. Bei einem Todfund eines Altvogels vom 21. 2. 1978 bei Waldshut könnte es sich um einen frühen Heimkehrer handeln. Er ist als frischtot, wahrscheinlich erfrorer, gemeldet worden. In dieser Zeit sind größerer Mengen Schnee gefallen, denen der Vogel wohl zum Opfer gefallen ist. Die spätesten Funde Baden-Württembergischer Wacholderdrosseln datieren vom 6. 3. 1978 aus Saint-Paul-des Landes (44,56N 2,19E), vom 9. 3. 1971 aus Polminhac (44,57N 2,34E) und einem Vogel mit verletztem Flügel vom 25. 3. 1962 aus Aurillac (44,56N 2,26E), alle Frankreich.

III.3.6. Erörterung

Die Mehrzahl der im Bodenseegebiet heimischen Wacholderdrosseln überwintert in Frankreich. Wie auch bei anderen Wacholderdrosselpopulationen ist damit die bevorzugte Zugrichtung SW. Hinweise auf am Bodensee überwinternde Brutvögel gibt es bisher nicht. Für Hessen (LÜBCKE 1975a) liegen 5 Winterbeobachtungen vor: 11. 11. 1971, 11. u. 23. 12. 1968, 27. 12. 1969 und 9. 1. 1968. Es kann demnach auch für den Bodenseeraum angenommen werden, daß vereinzelt Überwinterer vorkommen. Der geringe ♂♂-Anteil der auf Helgoland beobachteten Wacholderdrosseln (Abb. 37) steht im Gegensatz zu dem höheren ♂♂-Anteil während der Brutzeit, der durch die hohen Verluste brütender ♀♀ bedingt ist. Nach dem zur Zugzeit auf Helgoland registrierten Geschlechtsverhältnisses kann geschlossen werden, daß mehr ♂♂ dazu neigen, im Brutgebiet zu überwintern als ♀♀. Ob tatsächlich wie bei der Amsel (MULSOW 1977, SCHWABL 1979) mehr ♂♂ als ♀♀ im Brutgebiet überwintern, muß weiter untersucht werden. Nach den Beobachtungen von LÜBCKE (1975a) haben sowohl ♂♂ als auch ♀♀ überwintert. Der ökologische Wert des Überwinterns der Amsel in Revieren ist direkt einsichtig, da aus diesen "Winterrevieren" die Brutreviere entstehen können (SCHWABL 1979). Ein Vorteil, den Wacholderdrossel-♂ aus dem Überwintern gewinnen könnten, ist bis jetzt nicht zu erkennen, da die Reviere erst im Frühjahr, nach der Rückkehr der Vögel aus dem Winterquartier, gegründet werden. Im übrigen streifen Wacholderdrosseln im Winter in kleinen Trupps umher.

Der Wegzug der einheimischen Population erfolgt unauffällig da er sich mit dem Durch- und Zuzug nördlicher Populationen überschneidet. Nach der abnehmenden Zahl der Wiederbeobachtungen farbig beringter Wacholderdrosseln zu schließen, ist die einheimische Population bis Mitte Oktober weitgehend weggezogen. Sie wird dann von Tieren nordöstlicher Populationen ersetzt. Diese haben teilweise ihr Winterquartier

in Mitteleuropa und ziehen erst nach Schneefall in südwestlicher Richtung weiter. Der Durchzug der Amseln auf Helgoland liegt Mitte Oktober -58. Pentade- (MUSLOW 1977). Auf den Alpenpässen Cou und Bretolet (DORKA 1966) erreicht der Amseldurchzug dagegen bereits Anfang Oktober seinen Höhepunkt. Ähnliche Verhältnisse liegen bei der Wacholderdrossel vor. Bereits Anfang Oktober geht die Anzahl farbberingter Vögel stark zurück, während auf Helgoland der Wacholderdrosselzug seinen Höhepunkt erst zu Beginn der 3. Oktoberdekade erreicht. 2 Erklärungen sind für diese Phänomene denkbar: a) Unsere Brutpopulationen von Amsel und Wacholderdrossel brüten früher, bringen die Mauser früher zum Abschluß und können so früher als die in Skandinavien brütenden Vögel abziehen. b) Die Helgoland passierenden Vögel sind verspätete Zieher der nördlichen Populationen und wählen den risikoreichen aber direkteren Weg über das Meer in die Winterquartiere. Nach Winterfluchtbeobachtungen am Bodensee vermeiden es die Wacholderdrosseln, den See zu überqueren und folgen stattdessen dem Ufer. Wacholderdrosseln und Rotdrosseln (BEZZEL u. LECHNER 1978) sind die am spätesten ziehenden Drosseln.

IV. DIE WACHOLDERDROSSEL ALS KOLONIE- UND EINZELBRÜTER

Der Vorstoß der Wacholderdrossel in neue Gebiete, erfolgt meist nur durch einzelne Brutpaare, doch werden nach erfolgreicher Besiedlung stets auch Kolonien gebildet (PEITZMEIER 1964).

Die Nestabstände der Kolonien im Bodenseeraum und anderswo (ANDERSSON u. WICKLUND 1978, v. BOENIGK 1851, FURRER 1977a) sind recht locker. Dichte Kolonien mit mehreren Nestern in einem einzigen Baum (HÖLZINGER mündl.), wie sie noch vor wenigen Jahren existiert haben, können heute nicht mehr festgestellt werden. Leider findet sich auch keine Beschreibung dichter Kolonien in der Literatur. Der einzige Hinweis auf das frühere Vorkommen dichter Kolonien findet sich bei GATTER (1970), der 2 gleichzeitig belegte Nester erwähnt, die nur 1,2 m voneinander entfernt gelegen sind. Mir ist nur ein einziger Fall bekanntgeworden, in dem zwei Brutpaare gleichzeitig in einer sehr großen Kastanie gebrütet haben (BIEBACH u. SCHLENKER mündl.)

Neben dem kolonieweisen Brüten gibt es, abgesehen von Erstansiedlern in neuen Brutgebieten, auch regelmäßig isoliert brütende Wacholderdrosseln (TISCHLER 1941). Wahrscheinlich sind Einzelbrüter schon immer vorgekommen. In den letzten Jahren ist eine Zunahme der Einzelbruten beobachtet worden (HÖLZINGER 1970), Planbeobachtungen liegen hierzu allerdings nicht vor.

IV.1. Einzelbrut und Koloniebrut

IV.1.1. Was ist eine Einzelbrut?

Bei der Wacholderdrossel sind die Übergänge von dichten geschlossenen Kolonien über sehr lockere Kolonien bis hin zu Einzelbruten fließend. In kleinen geschlossenen Waldparzellen fällt es leicht, dieses Waldstück mit den Nestern als geschlossene Kolonie zu erkennen. Schwierig wird es in größeren Waldungen mit vielen Brutpaaren. In

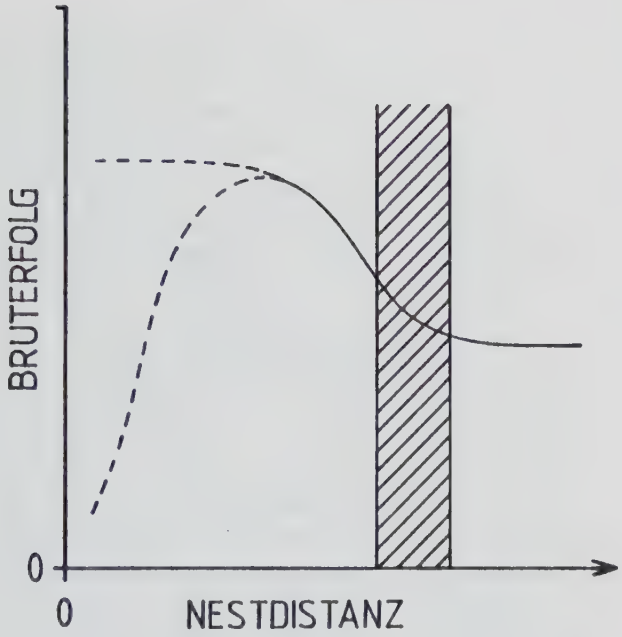

Abb. 42: Bestimmung der Koloniegrenze. Die Koloniegrenze (schraffiert) ist erreicht, wenn sich mit zunehmender Entfernung zum Nachbarnest der Bruterfolg nicht mehr ändert (Erkl. s. Text).

solchen größeren Kolonien sind vielfach Nestkonzentrationen vorhanden, die man als solche bereits als Kolonie ansprechen könnte. Oft liegen die benachbarten Nestanhäufungen aber so nahe beisammen, daß es angesichts des großen Aktionskreises der Wacholderdrossel schwerfällt, diese vielleicht nur 50 m voneinander entfernten Nestkonzentrationen als getrennte Kolonien anzusehen. Sehr schwierig ist die Situation an Bach- und Flußläufen, die ja das bevorzugt Brutbiotop der Wacholderdrossel bilden. Hier reihen sich entsprechend den Uferbäumen die Nester oft perlschnurartig aneinander. Es ist dann meist nicht mehr möglich zu entscheiden, ob ein entfernter stehendes Nest nun eine Einzelbrut

ist oder noch zu einer der flußauf oder flußab stehenden Kolonien gehört. LÜBCKE (1975a), der bereits mit diesem Problem konfrontiert gewesen ist, hat es durch die Untersuchung der sogenannten "Alarmkette" gelöst, d. h. eine überfliegende Rabenkrähe wird quasi von einem warnenden Brutpaar an das nächste weitergereicht. Ist die "Alarmkette" unterbrochen, hat die Krähe die Koloniegrenze erreicht. Mit Hilfe eines Steinkauzes (Athene noctua), der wie die Rabenkrähe "Hassen" auslöst, hat er so im Versuch die Koloniegrenze bestimmen können. Diese recht gute Methode zur Bestimmung der Koloniegrenzen setzt allerdings voraus, daß alle Wacholderdrosseln gleich intensiv und auf die gleiche Distanz hassen. Dies trifft jedoch nicht zu. Um einer derartigen Entscheidung vor Ort zu entgehen, habe ich alle Nestabstände zwischen gleichzeitig besetzten Nestern bis zu einer Entfernung von 100 m gemessen. Ich bin hierbei von folgender Überlegung ausgegangen (Abb. 42): Wenn das Koloniebrüten einen positiven Effekt auf den Bruterfolg hat, muß der Bruterfolg in den Kolonien entweder um so größer sein, je dichter die Nester beisammen liegen oder bei einem bestimmten, nicht zu großen Nestabstand ein Maximum erreichen (gestrichelte Kurve in Abb. 42). Einzelbruten unterscheiden sich dann von Koloniebruten dadurch, daß ihr Bruterfolg unabhängig von der Entfernung zu Nachbarnestern ist. Das heißt im Falle koloniebrütender Vögel, daß alle Bruten als Einzelbruten angesehen werden können, für die sich ab einer bestimmten Entfernung zu anderen Bruten der Bruterfolg nicht mehr ändert. Auf diese Weise läßt sich die Koloniegrenze ermitteln. Zur Bestimmung der Koloniegrenze habe ich den Bruterfolg in der kleinsten Kolonieform, der zweier Kolonie, analysiert. Zur Auswertung haben die Daten von 100 Bruten verwendet werden können (Abb. 43). Bei der Betrachtung der gesamten Brutperiode ist kein klarer Unterschied zwischen dicht und entfernt brütenden Paaren zu erkennen. Die nach Brutabschnitten getrennte Betrachtung ergibt jedoch ein anderes Bild. Hier zeigt sich während des ersten Brutabschnittes eine

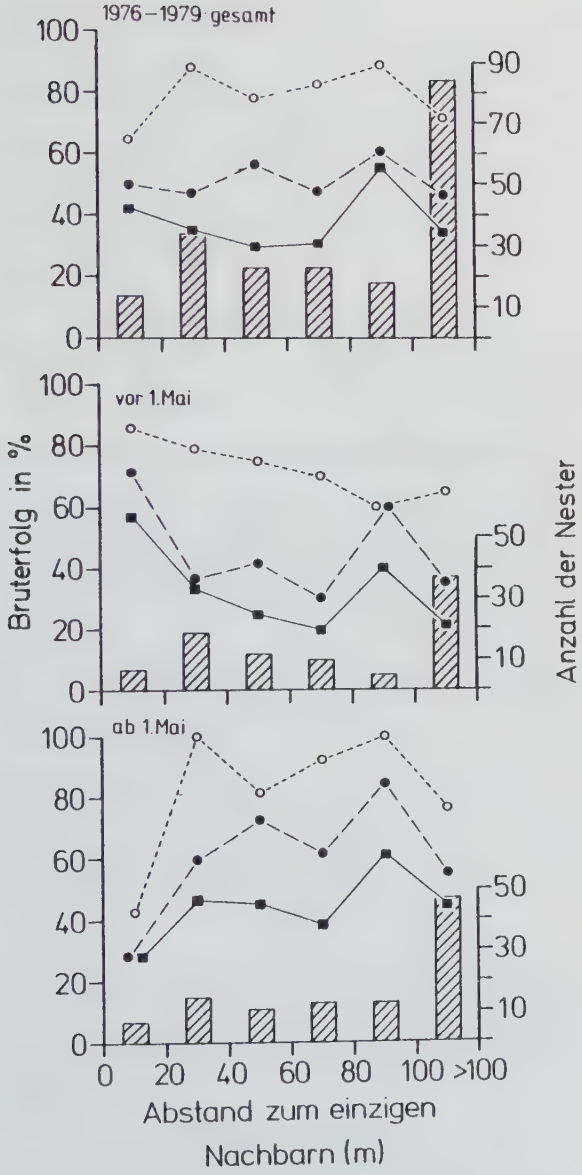

Abb. 43: Bruterfolg in Abhängigkeit vom Abstand zum einzigen Nachbarn in Zweierkolonien.

Fortsetzung s. S. 100

Fortsetzung Legende Abb. 43:
Ordinaten: Bruterfolg in % (Kurven) bzw. Anzahl der untersuchten Bruten (Säulen); O-----O: %-Anteil der Bruten mit erreichtem Vollgelege; ●----●: Erfolg der Bruten, deren Jungen geschlüpft sind; ■----■: Bruten, die beringt worden sind.
Oberes Histogramm: gesamte Brutphase aller 4 Jahre
Mittleres Histogramm: Bruten des ersten Brutabschnittes -bis 30. April-;
Unteres Histogramm: Bruten des zweiten Brutabschnittes -ab 1. Mai-.

deutliche Abnahme des Bruterfolges für weiter auseinanderliegende Bruten. Im zweiten Brutabschnitt dagegen ist dieser Trend genau umgekehrt. Während des ersten Brutabschnittes nimmer der Bruterfolg bis zu einem Nestabstand von 60 m kontinuierlich ab, scheint dann aber konstant zu bleiben. Die gesuchte "Koloniegrenze" liegt damit zwischen 60 - 100 m Entfernung zum Nachbarnest. Dies deckt sich auch gut mit meinen Verhaltensbeobachtungen. Ich habe bei keinem Nest, das mehr als 100 m von anderen Brutpaaren entfernt lag, eine Reaktion auf Nesträuber durch andere Wacholderdrosseln feststellen können. Bei 93 m Entfernung dagegen haben benachbarte Wacholderdrosseln noch bei der Feindabwehr mitgeholfen.

Wie die kontinuierlich abnehmende Anzahl der Nester mit zunehmender Nestentfernung zeigt (s. a. Abb. 48) ist der Übergang vom Koloniebrüter zum Einzelbrüter fließend und der Begriff Einzelbrut kaum in der gewohnten Form aufrecht zu erhalten. Schließlich ist die Einzelbrut nur eine extreme Form der lockeren Koloniebrut. Wegen der Anschaulichkeit gebe ich den Begriff aber nicht auf. Im folgenden wird unter Einzelbrut oder Einzelbrüter das Nest oder Brutpaar verstanden, das mehr als 100 m von anderen Wacholderdrosseln entfernt liegt bzw. brütet.

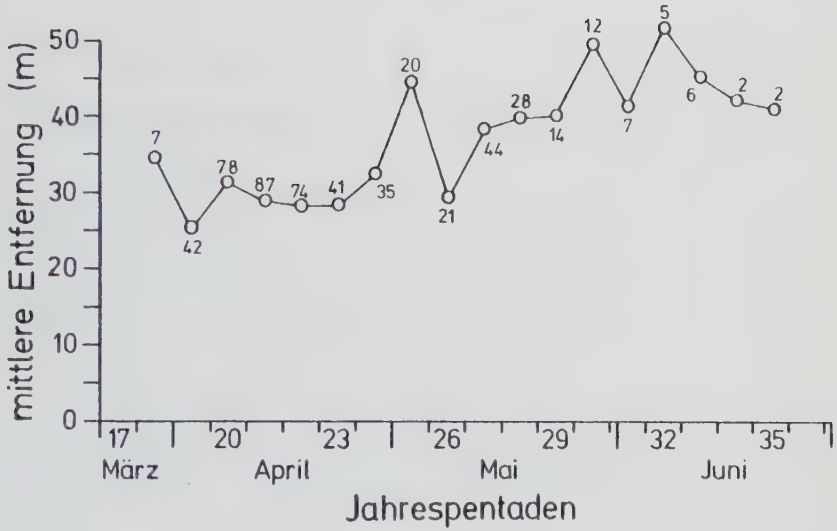

Abb. 44: Jahreszeitliche Änderung der mittleren Nestabstände zum nächsten Nachbarn (Zahlen = Anzahl ausgewerteter Nester).

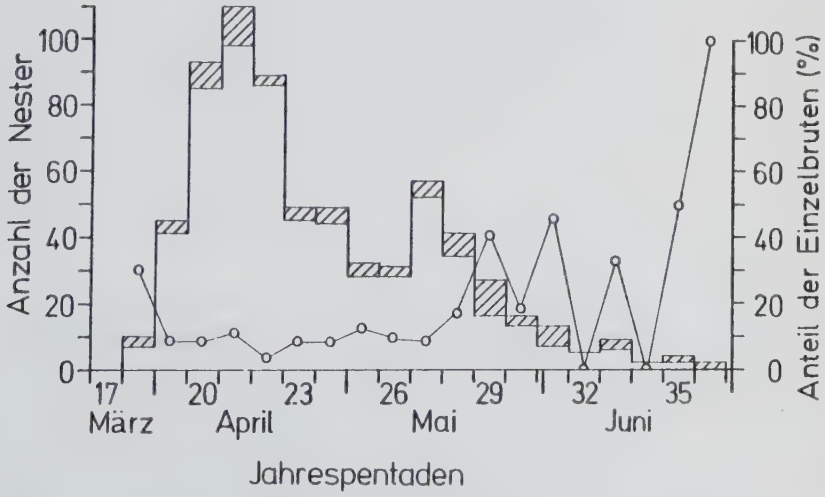

Abb. 45: Jahreszeitliche Verteilung der Legebeginne für Kolonie- (weiß) und Einzelbruten (schraffiert). Die Kurve zeigt den relativen Anteil der Einzelbruten.

IV.1.2. Koloniestruktur und Bruterfolg

IV.1.2.1. Jahreszeitliche Änderungen der Nestabstände

In Abb. 44 sind die mittleren Nestabstände zum jeweils nächstgelegenen Nest je Jahrespentade dargestellt. Einzelnester sind in die Mittelwertsberechnung nicht einbezogen worden. Die Zunahme der Nestabstände mit fortgeschrittener Brutperiode ist gut zu erkennen. Der große mittlere Nestabstand in der 18. Pentade ist auf die geringe Anzahl der Butpaare zurückzuführen, die bereits Ende März brüten. Auch die starken Schwankungen der mittleren Nestabstände im zweiten Brutabschnitt (ab. 24. Jahrespentade) gehen hierauf zurück.

In Abb. 45 ist die Anzahl der Kolonie- und Einzelbruten dargestellt. Die Kurve gibt den relativen Anteil der Einzelbruten wieder. Die absolute Anzahl der Einzelbruten ist im zweiten Brutabschnitt ab der 25. Pentade nur geringfügig größer als im ersten. Der relative Anteil ist jedoch signifikant höher. Von den 351 Erstbruten sind 32 (9,1 %) Einzelbruten, während von den 190 Bruten im zweiten Brutabschnitt bereits 39 (20,5 %) Einzelbruten sind. Auch aus diesem Befund ist zu schließen, daß ab Juni der Anteil an Einzelbrütern immer weiter zunimmt. Zwei Drittel der von LÜBCKE (1975a) gefundenen Einzelbruten stammen aus der Zeit nach dem 31. Mai.

IV.1.2.2. Bruterfolg von Kolonie- und Einzelbrütern

Bereits LÜBCKE (1975a) hat den Bruterfolg von Kolonie- und Einzelbrütern verglichen, er hat aber keinen Unterschied finden können. Sein Vergleich hat sich nur auf eine Brutperiode bezogen. Von 77 Koloniebruten sind 32 (41,6 %), von 39 Einzelbruten 15 (38,7 %) erfolgreich gewesen.

Für das dritte Brutstadium (Junge beringt) ist die Grenze des 95 % Koinfidenzintervalles gerade erreicht (Abb. 46). Im zweiten Brutabschnitt ist kein Unterschied zwischen Kolonie- und Einzelbrütern vorhanden. Diese Ergebnisse stützen die Annahme, daß es der Wacholderdrossel während des ersten Brutabschnittes nur durch das Koloniebrüten möglich ist, einen annähernd gleich hohen Bruterfolg wie während des zweiten zu erreichen. Welche Faktoren hierbei eine Rolle spielen, wird im nächsten Abschnitt untersucht.

IV.1.3. Analyse einzelner Koloniepараmeter

Wie schon bei der Erörterung des Problems Kolonie- oder Einzelbrut gezeigt worden ist, ist die Nestdichte bzw. der Nestabstand ein Faktor, der je nach der zeitlichen Lage der Brut einen positiven oder negativen Einfluß auf den Bruterfolg hat. Weitere Faktoren, die für den Bruterfolg entscheidend sein können, sind die Koloniegröße und die Zeit während der benachbarte Nester gleichzeitig belegt sind. Der letzte Punkt ist deshalb wichtig, weil benachbarte Bruten bestenfalls zu Beginn der Brutperiode synchron begonnen werden. Diese drei Parameter, 1. Nestabstand, 2. Koloniegröße und 3. Gleichzeitigkeit, sollen hier untersucht werden.

IV.1.3.1. Koloniegröße und Nestabstand

Ich fasse den Koloniebegriff enger als dies normalerweise üblich ist. Gewöhnlich wird allgemein unter Kolonie nur eine räumliche Struktur verstanden. Die räumliche Begrenzung ist hierbei das einzige Kriterium für die Kolonie. Bei meiner Koloniedefinition kommt noch ein weiteres zeitliches Kriterium hinzu. Die Belegzeiten zweier Nester müssen sich zu irgend einem Zeitpunkt überlappen, d. h. nacheinander belegte Nester werden als zu verschiedenen Kolonien gehörig behandelt.

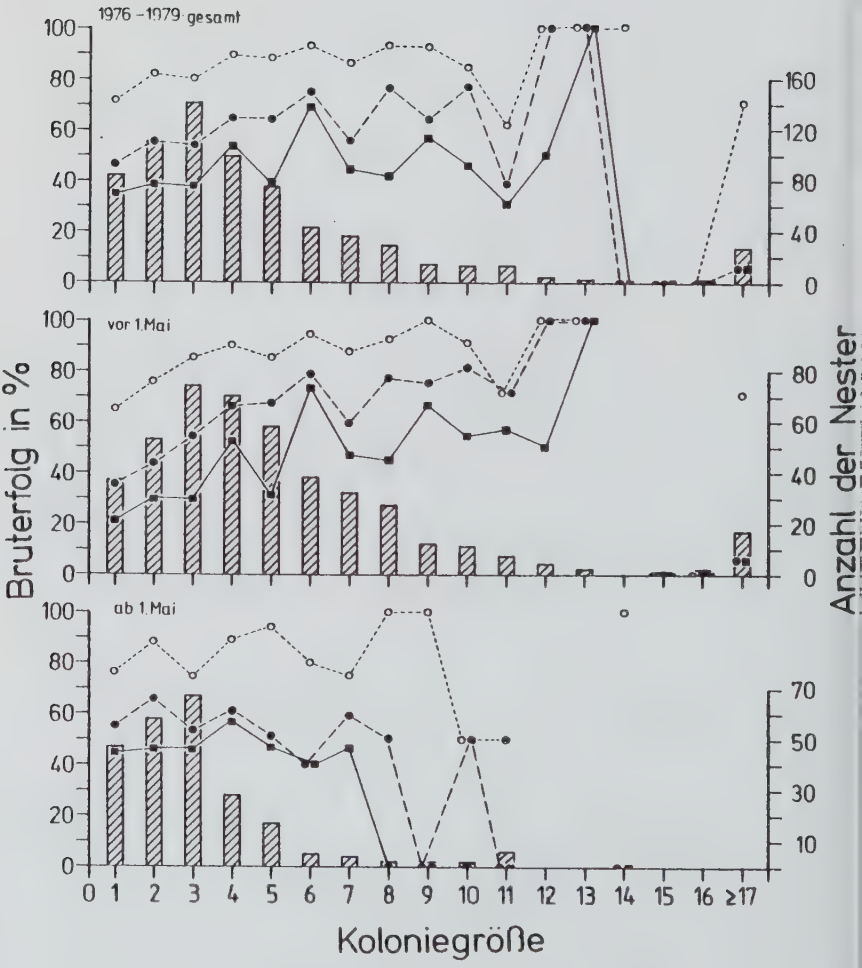

Abb. 47: Bruterfolg in verschieden großen Kolonien (Koloniegröße = Anzahl der Bezugsnester und des Ausgangsnestes, Erkl. wie Abb. 43).

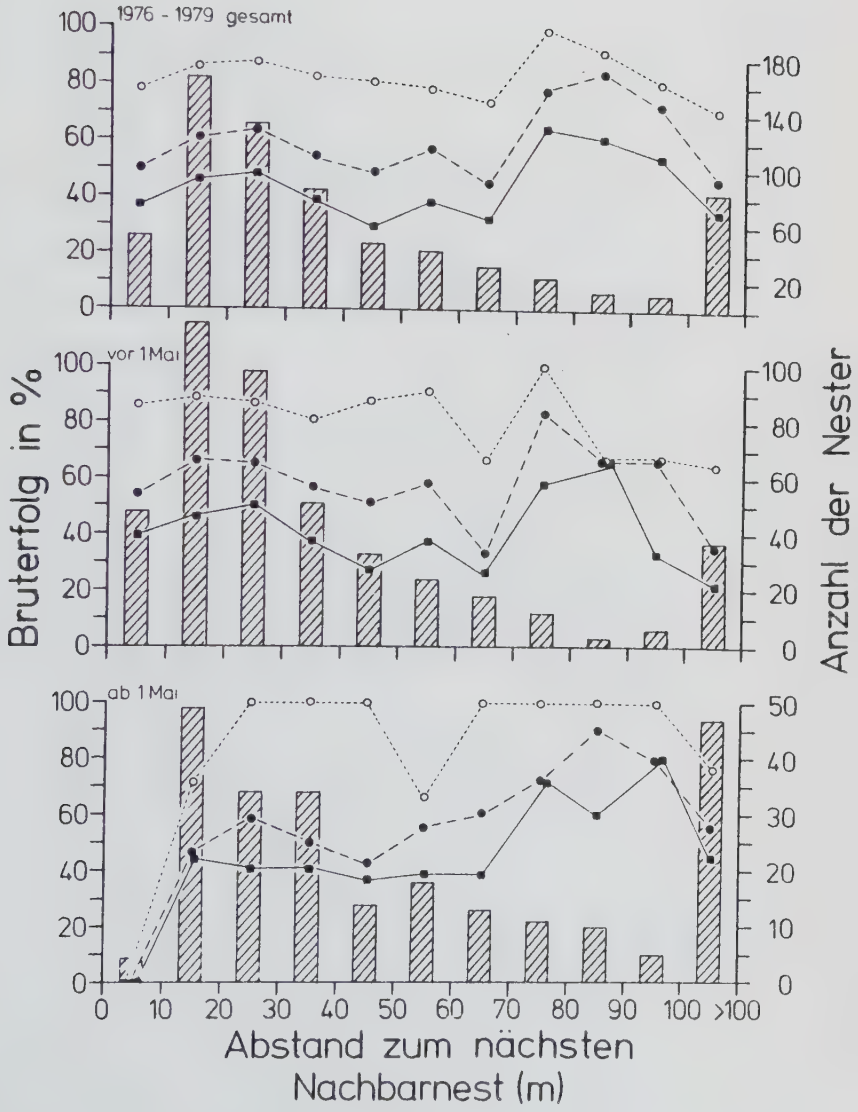

Abb. 48: Bruterfolg aller Bruten in Abhängigkeit vom Abstand zum nächsten Nachbarn (Erkl. wie Abb. 43).

In der Praxis sieht das so aus, daß für jedes Nest ermittelt wird, mit wievielen Nestern es innerhalb der 100 m Grenze gleichzeitig belegt ist. Das Ausgangsnest und die Anzahl der so ermittelten Bezugsnester ergibt die Koloniegröße für jedes einzelne Nest.

In Abb. 47 ist der Bruterfolg der so ermittelten Koloniegrößen dargestellt. Der Bruterfolg ist nach dem bereits bekannten Verfahren für die gesamte Brutzeit (oben) und die zwei Brutabschnitte (Mitte und unten) dargestellt. Die 1-er Koloniegröße entspricht den Einzelbruten. Im ersten Brutabschnitt sollte der Bruterfolg als Konsequenz des mit dem Nestabstand zunehmenden Bruterfolges (Abb. 43) mit der Koloniegröße abnehmen. Daß dies im Gegensatz zu Abb. 43 nur schwach angedeutet ist, liegt daran, daß dort nur Nester aus 2-er Kolonien untersucht worden sind. Bei der Betrachtung der Koloniegröße bleiben die unterschiedlichen Nestabstände zu den einzelnen Bezugsnestern unberücksichtigt. Die hierdurch bedingte Ungenauigkeit wird in Abb. 48 besonders deutlich. Sie zeigt den Bruterfolg aller Bruten in Abhängigkeit zur Entfernung zum nächsten Nachbarnest ohne Berücksichtigung der Koloniegröße. Der bei der Betrachtung der Nestabstände in 2-er Kolonien entgegengesetzt verlaufende Bruterfolg in den zwei Brutabschnitten (Abb. 43) ist hier (Abb. 48) nur noch als Trend erkennbar.

IV.1.3.2. Gleichzeitigkeit

Der dritte für den Bruterfolg in Kolonien bedeutende Faktor ist die Zeit, in der das jeweils betrachtete Nest und seine Bezugsnester gleichzeitig belegt sind. Um Nester mit unterschiedlicher Belegzeit (Existenzdauer) und zu jedem Bezugsnest verschiedener zeitlicher Überlappung (Gleichzeitigkeit) vergleichen zu können, müssen sie normiert werden. Für jedes Nest und für jedes einzelne seiner Bezugsnester ist so ein normierter "Gleichzeitigkeitsindex" gebildet worden. Die Summe der normierten "Gleich-

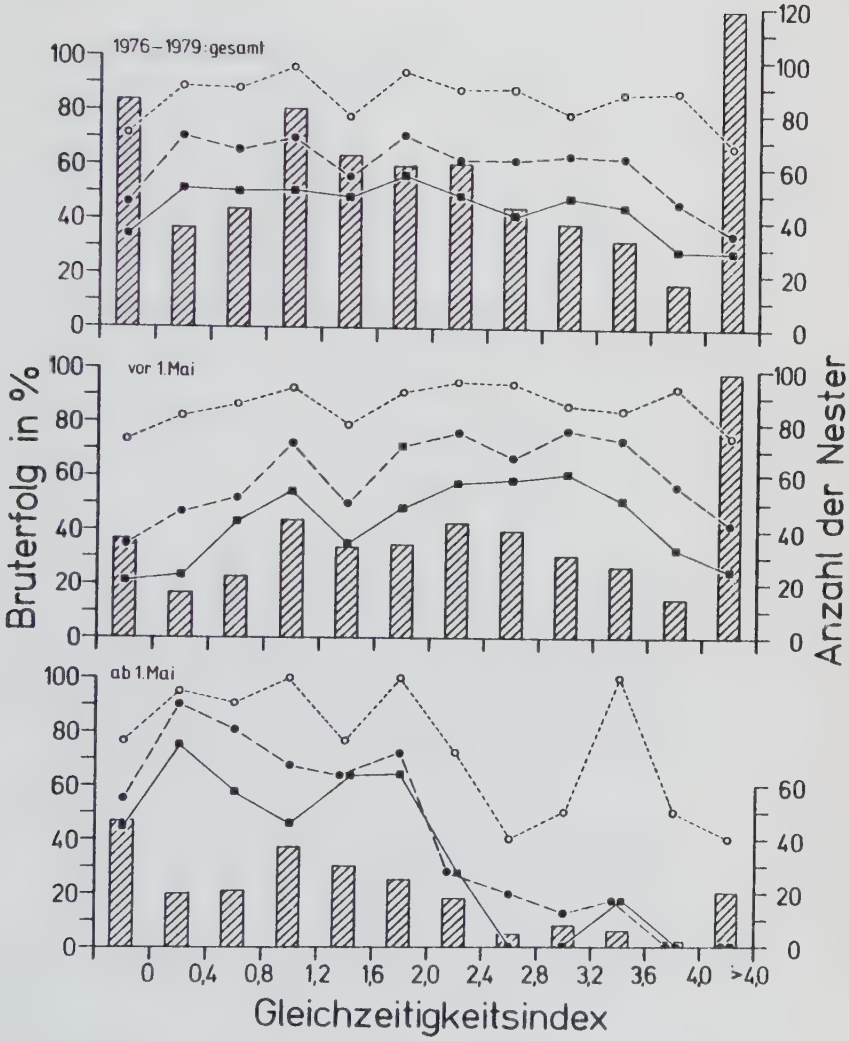

Abb. 49: Bruterfolg in Abhängigkeit von Gleichzeitigkeitsindex (Erkl. wie Abb. 43).

zeitigkeitsindices" des Ausgangsnestes mit jedem Bezugsnest gibt den "Gleichzeitigkeitsindex" des Ausgangsnestes. Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$GI_A = \frac{C}{ExDA} \times \sum_{i=1}^{k} G_{ni}$$

GI_A = Gleichzeitigkeitsindex des Ausgangsnestes

G_{ni} = Tage Gleichzeitigkeit mit dem i-ten Bezugsnest

ExDA = Existensdauer der Ausgangsnester

C = Konstante

Abb. 49 zeigt den Bruterfolg der Nester in Abhängigkeit vom Gleichzeitigkeitsindex des Ausgangsnestes. Da der Gleichzeitigkeitsindex nur eine geringe Streuung hat, ist er mit einer Konstanten multipliziert worden (C = 5). Die Darstellung erfolgt in der eingeführten Weise. Auch hier kommt klar zum Ausdruck, daß es im ersten Brutabschnitt positiv ist, lange Zeit Brutnachbarn zu haben, während es im zweiten besser ist, keine oder nur kurze Zeit Nachbarn zu haben.

IV.2. Feindabwehr

Wie einleitend besprochen, können Vögel mit ungeschützten Brutplätzen nur Kolonien bilden, wenn sie ein spezielles Feindabwehrverhalten haben. Dies trifft für die Wacholderdrossel zu. Dieses Verhalten, das sehr auffallend ist und dadurch die Nestsuche sehr erleichtert, ist der Angriffsflug mit gezieltem Kotspritzen gegen Nesträuber. Im folgenden soll untersucht werden, in welcher Weise das Abwehrverhalten großen Kolonien einen höheren Bruterfolg sichert als kleinen Kolonien und Einzelbrütern.

Die Verteidigung der Brut durch Kotspritzen mit oder ohne Angriffsflug ist von verschiedenen Vogelarten bekannt (FURRER 1975a, MESTER 1976, BAIER 1978). Eine Übersicht über die verschiedenen Ausprägungen der "defensiven Defäkation" gibt MESTER (1976). Bei den Drosseln ist das Kotspritzen außer von der Wacholderdrossel auch von Mistel- und Singdrossel bekannt geworden (S. 1886, BIANCHI 1955, MESTER 1957). Die Angriffsflüge mit Kotspritzen der Wacholderdrossel sind wie das "Hassen" bei anderen Vogelarten während der Brutperiode besonders auffallend. Sie können gelegentlich aber auch im Herbst beobachtet werden.

IV.2.1. Das Verhalten: Angriffsflug mit Kotspritzen

In Abb. 50 ist der Verhaltensablauf schematisiert dargestellt. Ist der Feind (in der Abbildung der Beringer) entdeckt, so fliegen die Altvögel laut schimpfend auf eine Warte (2) oder andere als Startpunkt günstig gelegene Äste. Von dieser Stelle aus wird der Angriff gestartet. Ist der alarmierte Vogel stark im Angriff gehemmt, sitzt er längere Zeit anhaltend schimpfend auf seinem Platz oder nähert sich schimpfend durchs Geäst (6) dem Feind. Der Angriffsflug (3) führt in schnurgeradem Flug auf den Feind zu. Die Geradlinigkeit des

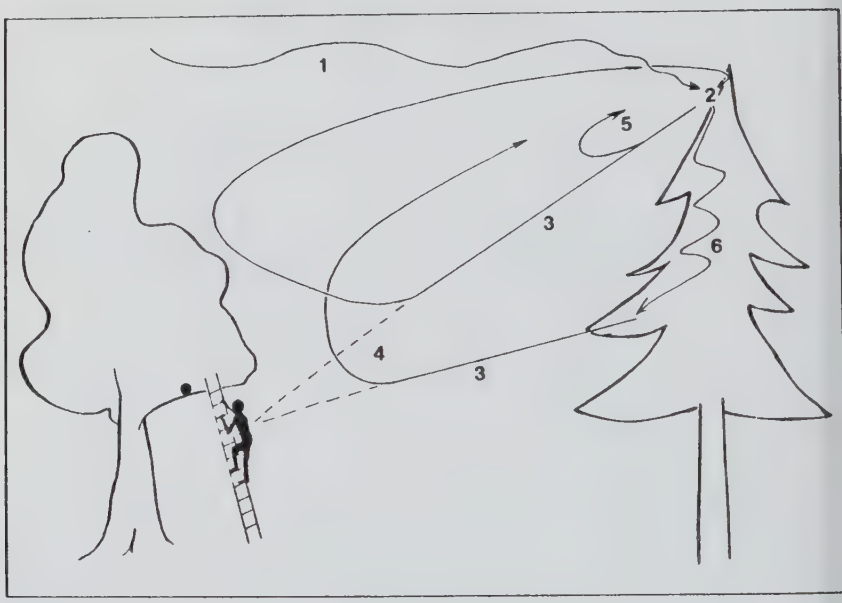

Abb. 50: Abwehrverhalten der Wacholderdrossel (Erkl. s. Text).

des Fluges wird durch kurze rasche Flügelschläge erreicht. Erst kurz vor dem Feind dreht die Wacholderdrossel ab und kotet im selben Augenblick. Durch den schnurgeraden Angriffsflug gelingt es den Kot, der geradeaus weiterfliegt (gestrichelte Linie), genau im Ziel zu plazieren.

Haben die Drosseln mehrfach auf denselben Feind gehaßt und sind mit seinen Reaktionen vertraut, so können sie auch in allernächster Nähe an ihm vorbeifliegen. Dies ist besonders dann zu beobachten, wenn der Kotvorrat erschöpft ist, bevor der Feind vertrieben ist. Das gleiche Verhalten zeigen die Wacholderdrosseln gegen anfliegende

Feinde, wenn diese noch weit vom Nest oder der Kolonie entfernt sind. Auch anfliegende Feinde werden in der Luft mit Kot bespritzt. Die Wirkung ist verblüffend. Meist gelingt es, den Feind weit vom Brutplatz entfernt zum Abdrehen zu bewegen, so daß er großräumig den Brutplatz umfliegt.

IV.2.2. Wirkung des Kotspritzens

FURRER (1975 und 1979b) hat bereits ausführlich die Wirkung der Kotangriffe der Wacholderdrossel beschrieben und diskutiert. Sein drastischstes Beispiel ist eine nicht flügge vollbefiederte Rabenkrähe (Corvus corone) die bereits völlig verkotet weiteren Angriffen durch Wacholderdrosseln ausgesetzt gewesen ist. BEZZEL (1975) berichtet sogar von völlig verkoteten Greifvögeln. Derart stark verkotete Vögel lassen sich nur mit Angriffen durch mehrere Wacholderdrosseln verstehen. REICHOLF (1977) hat sogar Kotspritzen gegen eine an einer Scheibe angebrachte Greifvogelattrappe beobachtet. Daß Wacholderdrosseln gezielt mit Steinen werfen, wie dies BAIER (1979) beschrieben hat, erscheint sehr unwahrscheinlich.

Um zu klären, ob der in der ersten Bruthälfte positive Effekt des Koloniebrütens mit dem Abwehrverhalten der Wacholderdrosseln erklärt werden kann, habe ich mit einem lebenden Steinkauz (Athene noctua) die Reaktion der Wacholderdrossel an Kolonie- und Einzelbruten getestet.

Die Versuchsanordnung (Abb. 51) besteht aus einer sechseckigen Scheibe mit einer Grundfläche von 1 m^2, die in 4 - 7 m Entfernung zu niedrigen Nestern auf den Boden gelegt wird. Auf diese Scheibe wird der Steinkauz gesetzt und mit einer ca. 30 cm langen Fessel festgebunden. Die grün angestrichene Scheibe ist in 1 cm^2 große Quadrate unterteilt, um die mit Kot verschmutzte Fläche zu ermitteln.

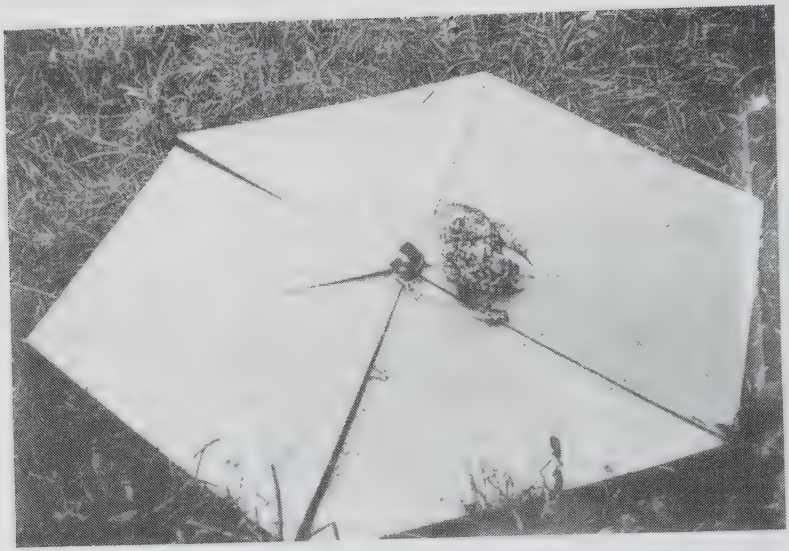

Abb. 51: Versuchsanordnung zum Messen der Reaktion von Wacholderdrosseln auf einen Steinkauz.

Der Versuch wird jeweil 15 Minuten nach dem ersten Angriffsflug abgebrochen. Auf diese Weise können drei Parameter ermittelt werden:

1. die Anzahl der Angriffsflüge (einschließlich der Kotangriffe)
2. die Anzahl der Kotangriffe (Scheibe)
3. die verschmutzte Fläche (Scheibe)

Die Versuche sind an Nestern mit 3 - 5 tägigen Jungen durchgeführt worden. Das Ergebnis der Versuche ist in Tab. 9 dargestellt. Die Versuche an Koloniebruten sind meist nur in 2-er Kolonien durchgeführt worden. In allen untersuchten Fällen ist die Anzahl der Kotangriffe mit

	Anzahl der Angriffsflüge	Anzahl der Kotangriffe	Verschmutzte Fläche in cm^2
Kolonie n = 10	40 - 160 $\bar{m}$ = 99	11 - 22 $\bar{m}$ = 13	322 - 1137 $\bar{m}$ = 636 (n = 8)
Einzelb. n = 8	6 - 149 $\bar{m}$ = 74	1 - 8 $\bar{m}$ = 55	84 - 424 $\bar{m}$ = 201

Tab. 9: Reaktion der Wacholderdrossel während 15 Min. auf einen aufgestellten lebenden Steinkauz; $\bar{m}$ = Mittel der 3 erfaßten Parameter.

mind. 11 Kotangriffen in Kolonien höher als bei Einzelbruten. Entsprechend der höheren Anzahl von Kotangriffen ist auch die verschmutzte Fläche weit größer. Nur bei der Anzahl der Angriffsflüge (einschließlich der Kotangriffe) ist kein großer Unterschied vorhanden. Dies ist damit zu erklären, daß das Brutpaar, an dessen Nest der Steinkauz aufgestellt ist, weitere Angriffsflüge ohne Kotspritzen macht nachdem der Kot verspritzt ist, während die Wacholderdrosseln der Nachbarnester nur wenige zusätzliche Angriffsflüge ohne Kotspritzen machen.

Insgesamt zeigen diese Versuche, daß Feinde in großen Kolonien auf eine intensivere Abwehr stoßen als bei Einzelbruten. Je größer die Kolonie ist, um so größer ist auch die Gefahr stärker verschmutzt zu werden, wodurch das Gefieder in extremen Fällen bis zur Flugunfähigkeit verkleben kann (FURRER 1975, BEZZEL 1975).

IV.3. Zur Informationszentrums-Hypothese

In den vorangegangenen Kapiteln ist das Koloniebrüten immer unter dem Gesichtspunkt des Feinddrucks betrachtet worden, Wie einleitend erwähnt, könnte aber auch das Nahrungsangebot mit der jeweils eingeschlagenen Brutstrategie in Beziehung stehen. Es soll jetzt geprüft werden, ob auch das Nahrungsangebot neben dem starken Feinddruck die in den zwei Brutabschnitten eingeschlagene Brutstrategie beeinflußt. Drei Möglichkeiten müssen berücksichtigt werden:

1. Die Nahrung ist begrenzt. In diesem Fall sollten Einzelbruten mehr Junge als Koloniebrüter haben.

2. Die Nahrung kommt nur an bestimmten Stellen für eine begrenzte Zeit massenhaft vor. In diesem Fall sollten Koloniebrüter, die sich diese Orte gegenseitig mitteilen oder einander absehen können, mehr Junge als Einzelbrüter aufziehen können (Informationszentrums-Hypothese).

3. Die Nahrung kommt überall und zu jeder Zeit in ausreichender Menge vor. In diesem Fall sollten sowohl Koloniebrüter als auch Einzelbrüter gleich viele Junge aufziehen können.

Um diese drei Möglichkeiten zu untersuchen, ist die mittlere Jungenzahl von Kolonie- und Einzelbruten verglichen worden. Da sich das Nahrungsangebot im Verlaufe der Brutperiode ändern kann, sind auch hier nach der bewährten Methode die zwei Brutabschnitte getrennt untersucht worden. Die Jungenzahl ist anhand von Bruten mit beringungsfähigen Jungen im Alter von 8 - max. 10 Tagen ermittelt worden (Tab. 10).

Während des ersten Brutabschnittes ist die Jungenzahl bei Kolonie- und Einzelbruten fast identisch. Erst im zweiten

	Koloniebrüter				Einzelbrüter			
	Junge	n	=	J. gesch.	Junge	n	=	J. gesch.
	2	5	=	10	–	–		–
	3	9	=	27	3	1	=	3
A	4	24	=	96	4	2	=	8
vor	5	40	=	200	5	2	=	10
1.Mai	6	30	=	180	6	2	=	12
	7	1	=	7	–	–		–
		109		520		7		33
		$\bar{x}_K$	=	4,77		$\bar{x}_E$	=	4,71
				p = 0,45				
	p = 0,003			T-Test			p = 0,36	
				p = 0,23				
	1	1	=	1	1	1	=	1
	2	5	=	10	–	–		–
M	3	7	=	21	3	2	=	6
ab	4	12	=	48	4	2	=	6
1.Mai	5	15	=	75	5	5	=	25
	6	8	=	48	6	4	=	24
		48		203		16		72
		$\bar{x}_K$	=	4,23		$\bar{x}_E$	=	4,5

Tab. 10: Mittlere Jungenzahl von Kolonie- und Einzelbruten in den zwei Brutabschnitten.

zweiten Brutabschnitt deutet sich bei Einzelbruten eine höhere mittlere Jungenzahl an. Da in jedem Fall im zweiten Brutabschnitt die Jungenzahl niedriger ist als im ersten, bedeutet dies, daß die Nahrung mit zunehmender Jahreszeit knapper wird. Von dieser Seite wirkt ein zusätzlicher Selektionsdruck auf die Wacholderdrosseln, der die oben (S. 102 und 45) gezeigte Zunahme der Einzelbruten im zweiten Brutabschnitt bewirkt.

Aus diesem Befund muß der Schluß gezogen werden, daß von den drei genannten Möglichkeiten die erste (die Nahrung ist begrenzt) für den zweiten Brutabschnitt und die dritte (die Nahrung ist überall ausreichend vorhanden) für den ersten Brutabschnitt zutrifft. Es gibt keinen Hinweis, der dafür spricht, daß die Kolonie als Kommunikationszentrum dient, in dem sich die Wacholderdrosseln die Lage günstiger Nahrungsgründe mitteilen.

V. DISKUSSION

Wie bei den anderen mitteleuropäischen Drosseln (GLUTZ 1962, SIMMS 1978) sind Regenwürmer auch die bevorzugte Nahung der Wacholderdrossel (LÜBCKE 1975b). FURRER (1978) hat sogar zeigen können, daß der Regenwurmanteil an der Nahung der Wacholderdrossel etwas größer ist als bei der Amsel. LÜBCKE (1975b) hat festgestellt, daß bei Regenwetter der Anteil der verfütterten Regenwürmer deutlich zunimmt. Auf der Grundlage dieser Befunde lassen sich einige Besonderheiten im Brutverhalten der Wacholderdrossel verstehen.

Die Wacholderdrossel bevorzugt nach einhelliger Ansicht zahlreicher Autoren wiesenreiche, breite Flußauen (BOSSELMANN 1978, GÜLLAND u.a. 1972, HEYDER 1952, HOMEYER 1864, LÜBCKE 1975a, PACCAUD 1947, PEITZMEIER 1963, ROMMEL 1953a, SAEMANN 1974, WITHERBY 1952). In Gebieten, die schon lange von der Wacholderdrossel besiedelt sind und wo heute eine stabile große Brutpopulation heimisch ist werden auch geeignete flußferne Gebiete besiedelt. Im Untersuchungsgebiet finden sich diese vorwiegend in als Grünland genutzten Gebieten mit wasserundurchlässigem Untergrund. Das Brutmonotop gewährleistet durch seine Lage oder die Bodenbeschaffenheit bis in den Sommer hinein feuchte Böden und damit ein ausreichendes Regenwurmangebot für die Jungenaufzucht.

Wenn im zweiten Brutabschnitt -ab 1. Mai- die Wiesen trockener werden und damit die Anzahl verfügbarer Regenwürmer abnimmt (Abb. 29), können nicht mehr so viele Junge aufgezogen werden wie im ersten Brutabschnitt (Tab. 10). Dies liegt nicht an der Anzahl der gelegten Eier, da die mittlere Gelegegröße im zweiten Brutabschnitt nicht kleiner ist als vorher, sondern tatsächlich am Regenwurmangebot. Die durchschnittliche jährliche Jungenzahl ist nämlich um so größer, je mehr Regentage und damit Regenwürmer es im Mai und Juni gibt (Abb. 30).

Auch die kurze Brutperiode mit der Hauptbrutaktivität im April muß als Anpassung an das Regenwurmangebot angesehen werden. Eine gleichbleibende Gelegestärke während der Brutperiode wie bei der Wacholderdrossel haben LÖHRL u. GUTSCHER (1973) für die Mehlschwalbe durch ein gleichbleibendes Nahrungsangebot während der Jungenaufzucht erklärt. Diese Bedingung für eine konstante Gelegegröße erfüllen von allen durch die Wacholderdrossel nutzbaren Beutetieren nur die Regenwürmer. In dieser Hinsicht leben die Wacholderdrosseln des Alpenvorlandes und insbesondere des Bodenseegebietes unter besonders günstigen Bedingungen. Im Bodenseeraum, der ein ausgesprochenes Sommerregengebiet ist, sind die Regenwürmer bis in den Sommer hinein erreichbar. Da finnische Wacholderdrosseln eine mit der Jahreszeit abnehmende Gelegegröße haben (Abb. 24), liegt es nahe anzunehmen, daß hierfür die temperaturbedingten Unterschiede im Nahrungsangebot verantwortlich sind.

Die ersten Bruten bei der Wacholderdrossel werden früheste in der letzten Märzpentade begonnen (Abb. 20). Von den einheimischen Brutvögeln beginnt lediglich die Amsel ein bis zwei Wochen früher mit der Eiablage. Nach einer Hypothese von LACK (1947) sind die Gelege am größten, wenn das wetterbedingte Nahrungsangebot gute Voraussetzungen für die Jungenaufzucht bietet. Führt man diesen Gedanken weiter, wäre es für die Wacholderdrossel vorteilhaft noch früher zu brüten, da im März bereits sehr viele Regenwürmer verfügbar sind (Abb. 29). Sie tut dies jedoch nicht. BIEBACH (mündl.) erklärt dies aus energetischer Sicht mit den schlechten Klimabedingungen. Das Nest kann bei niederen Umgebungstemperaturen nicht lange verlassen werden, da sonst die Eier auskühlen. Das Regenwurmangebot reicht zwar aus, um den Energiebedarf für die Produktion der Eier, für die Aufrechterhaltung der Körperwärme und für das Brüten zu decken, beansprucht aber zu viel Zeit für die Nahrungssuche. Der Brutbeginn ist also nach dieser

Vorstellung durch die Zeit begrenzt, die dem brütenden ♀ in Brutpausen für die Nahrungsaufnahme zur Verfügung steht. Tatsächlich können sogar noch späte Kälteperioden im April die brütenden ♀♀ zur Nestaufgabe zwingen (s. S. 50).

Der gegenüber der Amsel etwas verspätete Brutbeginn der Wacholderdrossel steht vermutlich im Zusammenhang mit dem unterschiedlichen Neststand der beiden Arten. Die Amsel brütet sehr niedrig in der windgeschützten etwas wärmeren Strauchschicht (GLUTZ 1962, v. HAARTMAN 1969, SNOW 1958); die Wacholderdrossel dagegen mit einer mittleren Nesthöhe von 7,56 m hoch in den im ersten Brutabschnitt noch unbelaubten Baumkronen. Dort sind die Nester dem Wind ausgesetzt und kühlen schneller aus.

Der hohe Neststand bringt weitere Nachteile mit sich. Die Nester sind in den unbelaubten Baumkronen schon auf große Entfernungen leicht zu entdecken. Sie sind besonders durch fliegende Räuber gefährdet. Nur durch das hoch entwickelte aktive Feindabwehrverhalten ist es der Wacholderdrossel möglich, so früh im Jahr an solch exponierten Stellen zu brüten. Durch den Zusammenschluß mehrerer Brutpaare zu lockeren Kolonien wird das Abwehrverhalten noch wirkungsvoller (s. S. 111 ff).

Das Koloniebrüten der Wacholderdrossel ist in neuerer Zeit wiederholt Gegenstand von Untersuchungen (ANDERSSON u. WIKLUND 1978, FURRER 1977a, LÜBCKE 1975a) gewesen. Das Hauptinteresse hat hierbei immer der Frage gegolten, ob es vorteilhafter ist, in Kolonien oder einzeln zu brüten. Beide Strategien findet man bei der Wacholderdrossel. Bisher ist es nicht gelungen, den Vorteil der einen oder anderen Brutstrategie an einer Vogelart, bei der beide vorkommen, nachzuweisen (s.a. LÖHRL u. GUTSCHER (1973).

Im allgemeinen werden zwei Umstände als vorteilhaft beim Koloniebrüten wehrhafter Vögel angesehen (CROOK 1964, LACK 1968):

1. Minimierung der Brutverluste durch die gemeinsame Feindabwehr.

2. Verbesserte Jungenaufzuchtsmöglichkeiten durch Informationsaustausch über die Lage der besten Nahrungsgründe.

FURRER (1977a) hat jüngst die Hypothese aufgestellt, daß der 2. Punkt wesentlich zur Aufrechterhaltung des Koloniebrütens der Wacholderdrossel beiträgt. Als Begründung führt er an, daß Wacholderdrosseln gemeinsam auf frisch gemähten Wiesen nach Nahrung suchen und sich deren Lage in der Kolonie mitteilen. Wie wir wissen (KREBS 1978), sind Vögel tatsächlich in der Lage, durch die Beobachtung anderer Vögel neue Nahrungsquellen kennen zu lernen. Eine Überprüfung der von FURRER aufgestellten Hypothese hat ergeben, daß im ersten Brutabschnitt Kolonie- und Einzelbruten gleich viele Jungen haben (Tab. 10). Im zweiten Brutabschnitt, wenn die Regenwürmer zum Sommer hin knapper werden (Abb. 29), haben die Einzelbrüter sogar mehr Junge als die Koloniebrüter. Aus diesem Befund kann geschlossen werden, daß eine Kommunikation über gute Nahrungsgründe keinen Selektionsvorteil für das Koloniebrüten der Wacholderdrossel hat. Sonst müßten die Koloniebrüter mehr Junge als die Einzelbrüter haben, in keinem Fall aber weniger wie im zweiten Brutabschnitt.

Aufgrund dieser negativen Befunde wird die alternative Hypothese, daß Kolonien die Brutverluste durch die gemeinsame Feindabwehr verringern, wahrscheinlich. Um dieses zu prüfen, sind verschiedene Parameter untersucht worden:

mit vielen über einen langen Zeitraum gleichzeitig belegten Nestern eine gute Abwehrgemeinschaft bilden; ist das Laub der Bäume aber voll entwickelt, gewährt das Laub einen besseren Schutz vor Nesträubern, als die gemeinsame Feindabwehr. Dies hat zur Folge, daß im zweiten Brutabschnitt Einzelbruten und Koloniebruten mit dem kleinsten Kolonieindex einen viel höheren Bruterfolg haben als die Bruten mit einem hohen Kolonieindex. Möglicherweise entwickeln Nesträuber auch im Laufe der Brutperiode Methoden, um die Kolonien, die sie leichter finden, risikoloser zu plündern.

Das gesicherte Ergebnis, daß während des ersten Brutabschnittes der Bruterfolg mit der Größe und Dichte der Kolonie zunimmt, und daß isoliert brütende Wacholderdrosseln einen geringeren Bruterfolg haben, konnten ANDERSSON u. WIKLUND (1978) in einem Freiland-Experiment untermauern. Diese Autoren haben getestet, wie lange es dauert, bis Kunstnester mit Eiern ausgeraubt werden. Hierzu sind Kunstnester in der Nähe von Einzelbruten sowie in und an der Peripherie von Wacholderdrosselkolonien aufgestellt worden. Es hat sich gezeigt, daß die Kunstnester in der Nähe von Einzelbrütern schneller ausgeraubt werden als die Kunstnester an der Peripherie einer Kolonie. Den besten Erfolg haben die innerhalb der Kolonien gelegenen Nester gehabt. Ein Nachteil dieses Experimentes besteht darin, daß die Kunstnester im Gegensatz zu normalen Nestern nicht verteidigt werden. Trotzdem bestätigt auch dieses Ergebnis, daß die gemeinsame Feindabwehr bei der Wacholderdrossel zumindest während eines bestimmten Brutabschnittes den Nachteil dichtliegender Nester ausgleicht.

Aufgrund dieser Ergebnisse ist der mit der gemeinsamen Feindabwehr gegebene Selektionsvorteil für das Koloniebrüten der Wacholderdrossel einleuchtend. Die Untersuchung erbrachte auch während des ersten Brutabschnittes keine Hinweise auf Beziehungen zwischen Nahrungsangebot und

Brutstrategie. Die höhere Jungenzahl bei Einzelbrütern im zweiten Brutabschnitt läßt erkennen, daß die Kommunikation bei Koloniebrütern in Verbindung mit der Möglichkeit gute Nahrungsgründe besser auszubeuten an Bedeutung verliert.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Zunehmende Schäden im Obstbau durch von Wacholderdrosseln angepickte Früchte sind der Anlaß für die vorliegende Untersuchung gewesen.

Die Wacholderdrossel ist ein Expansionsvogel, der erst seit Anfang dieses Jahrhunderts im Bodenseegebiet brütet. Sie ist heute weit verbreitet und hat alle Gebiete mit einem ausreichenden Nahrungsangebot besiedelt. Bevorzugt brütet sie in wiesenreichen, breiten Flußauen. Bei dichter Besiedlung weicht sie auch in auferne Gebiete aus, die aber eine relativ hohe Bodenfeuchtigkeit haben müssen. Die günstigen Nahrungsbedingungen dieser Brutgebiete gestatten es regelmäßig Zweitbruten durchzuführen. Dies hat ein schnelles Vordingen in angrenzende Gebiete zur Folge gehabt.

Ihre Nahrung besteht zur Brutzeit vorwiegend aus Regenwürmerm, die auf den feuchten Wiesen ihrer Brutgebiete leicht erreichbar sind. Die zahlreichen Sommerregen des Bodenseegebietes sichern der einheimischen Population länger als anderswo ein bis in den Sommer reichendes Regenwurmangebot, das für eine erfolgreiche zweite Brut genutzt werden kann.

Das Nest wird vom ♀ alleine gebaut. Das ♀ brütet auch alleine. Das ♂ sichert währenddessen das Brutrevier. Die Nester stehen hoch über der Strauchschicht und werden im Baum bevorzugt zum offenen Wiesengelände hin orientiert.

Im Beobachtungsgebiet beginnt die Brutperiode in der letzten Märzwoche. Die Gelegegröße beträgt 5 oder 6 Eier (m = 5,38). Die Gelegegröße bleibt während der kurzen Legeperiode von Ende März bis Juni etwa gleich groß. Dadurch unterscheidet sie sich von den anderen Drosseln. Die Brutdauer beträgt 13 Tage. Vom Beginn der Eiablage bis zum Ausfliegen der Jungen vergehen 30 bis 33

Tage. Zweitbruten kommen im Untersuchungsgebiet regelmäßig vor, wie das zweite Legemaximum Mitte Mai zeigt. Der mittlere Bruterfolg beträgt 40,1 %.

Das Verhalten wird, soweit nicht bereits bekannt ist, beschrieben.

In der Jugendentwicklung und in der Mauser besteht kein Unterschied zu anderen mitteleuropäischen Drosselarten.

Nach der Brutperiode streift die Wacholderdrossel in der näheren und weiteren Umgebung des Brutgebietes umher. Bis Mitte Oktober ist die Masse der einheimischen Brutvögel nach Südwest weggezogen. Sie werden durch Vögel nordöstlicher Populationen ersetzt. Auf Helgoland findet der Hauptzug der Wacholderdrossel erst in der 2. Oktoberhälfte statt und hält bis in den November hinein an. Zu jeder Jahreszeit werden auf Helgoland mehr ♀♀ als ♂♂ gefangen.

In einem größeren analytischen Teil ist der Bruterfolg während des ersten und zweiten Brutabschnittes (vor und ab 1. Mai) in Abhängigkeit von drei Parametern untersucht worden. Für alle drei Parameter (Nestdistanz, Koloniegröße und zeitliche Überlappung der Belegzeiten von Koloniebruten) hat sich eine gleichgerichtete Abhängigkeit ergeben. Im ersten Brutabschnitt nimmt der Bruterfolg mit der Koloniegröße und mit einer größeren zeitlichen Überlappung zu, mit einem größeren Nestabstand ab. Im zweiten Brutabschnitt ist es genau entgegengesetzt. Als wahrscheinliche Ursache für dieses widersprüchliche Ergebnis ist die unterschiedliche Belaubung der Brutbäume erkannt worden. Im ersten Brutabschnitt bis 30. April sind die Bäume noch völlig unbelaubt und bieten keinen Sichtschutz vor Nesträubern. Später dagegen einen guten Schutz. Ein Versuch mit einem lebenden Steinkauz läßt den Schluß zu, daß die gemeinsame Feindabwehr der koloniebrütenden

Wacholderdrosseln den im ersten Brutabschnitt fehlenden Schutz durch das Laub weitgehend kompensieren kann. Dies wird durch den hohen Bruterfolg der Koloniebruten im ersten Brutabschnitt bestätigt.

Ein Vergleich der mittleren Jungenzahl von Koloniebruten mit der von Einzelbruten zeigt, daß die gegenseitige Kommunikation über günstige Futterplätze in Kolonien keinen Einfluß auf die Jungenzahl von Koloniebruten hat.

VII. ANHANG

VII.1. Einleitung

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Bodenseeraum zum bedeutendsten Anbaugebiet für Kernobst in Baden-Württemberg, wenn nicht sogar in der ganzen Bundesrepublik Deutschland entwickelt. Ein vergleichbares Anbaugebiet findet sich nur noch im "Alten Land" bei Hamburg.

Die Obstregion Bodensee umfaßt das Anbaugebiet am deutschen Bodenseeufer und dessen Hinterland sowie am Hochrhein. Die Pflanzungen nach modernem Anbausystem haben bereits 1970 rund 7500 ha umfaßt (Pressemitteilung No. 4/70-28. 8. 1970 v. Arbeitskreis Bodenseeobst e.V.). Die obstbaulich genutzte Fläche ist seither immer weiter vergrößert worden. Das hier produzierte Obst hat als Qualitäts-Bodenseeobst selbst in Frankreich und in Italien einen großen Abnehmerkreis. Die intensiv bewirtschafteten Apfelanlagen bringen nach dem Weinbau und einigen Sonderkulturen, z.B. Erdbeeren, den höchsten ha-Ertrag. In diesen mit großem Aufwand und hohen Anfangsinvestitionen betriebenen Anlagen wird ein großer Anteil an marktfähiger Qualitätsobst produziert.

Schäden an Äpfeln durch fruchtfressende Vögel können für den Obstbauern beträchtliche Gewinneinbußen bedeuten. Von Vögeln angepickte Äpfel hatte es schon immer gegeben. Die Gewinneinbußen waren aber bei den alten Hochstammanlagen nicht so augenfällig. Sie wurden mit weniger Arbeitsaufwand bei gleichen Flächenerträgen bewirtschaftet. In den alten Anlagen war aber die durchschnittliche Qualität nicht so hoch wie in den modernen Anlagen. Schließlich war der Obstbau nur eine Verdienstquelle neben anderen landwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten. Dagegen gibt es heute bereits zahlreiche Betriebe, die ausschließlich

vom Obstbau leben. Diese Spezialisierung und die damit verbundene Abhängigkeit haben natürlich eine Sensibilisierung für Schäden bewirkt.

Lange Zeit wurden die Schäden hingenommen, bis sie 1974 alles bisher dagewesene übertrafen. Gebietsweise wurden 11 - 30% aller Äpfel angefressen (RUGE 1973). Alle bisher angewandten Vogelabwehrmethoden hatten versagt. Die Masse der Schäden wurde von großen Wacholderdrosselschwärmen verursacht. Hierauf wurde auf Initiative des Pflanzenschutzdienstes ein Arbeitskreis gegründet, der neue Abwehrmethoden entwickeln und erproben sollte [1]. Parallel dazu wurde ein Forschungsauftrag vergeben, der die Lebensweise und die Lebensbedingungen der am Bodensee heimischen Wacholderdrosseln zum Inhalt hatte.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zur Biologie der Wacholderdrossel werden im Hauptteil der vorliegenden Arbeit mitgeteilt. Die speziell für den Bodenseeraum wichtigen Ergebnisse werden im folgenden mitgeteilt. Es werden das Schadbild und die Ursachen untersucht, die zu den Schäden durch fruchtfressende Vögel führen.

---

1) Die Ergebnisse und Erfahrungen sind beim Pflanzenschutzdienst niedergelegt und dort erhältlich.

VII.2. Ergebnisse

VII.2.1. Nahrung außerhalb der Brutzeit

Wie im Hauptteil der Arbeit dargelegt, besteht zur Brutzeit die Nahrung weitgehend aus Tieren. Erst gegen Ende der Brutzeit, wenn kaum noch Regenwürmer erreichbar sind, kommt pflanzliche Nahrung dazu. Von verschiedenen Beobachtern ist beobachtet worden, daß gegen Ende der Brutzeit Kirschen an die Jungen verfüttert werden (LÜBCKE 1975b, SAEMANN 1974).Zahlreiche andere Früchte und Beeren kommen entsprechend ihrer Reife im Hochsommer und Herbst dazu. In der folgenden Liste werden diese Pflanzen aufgeführt. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.:

1. Johannisbeere (Ribes spec.)
2. Eberesche (Sorbus aucuparia)
3. Weißdorn (Crataegus oxyacantha)
4. Himbeere (Rubus idaeus)
5. Felsenbirne (Amelanchier ovalis)
6. Erdbeere (Fragaria spec.)
7. Hundsrose (Rosa canina)
8. Traubenkirsche (Prunus padus)
9. Schlehe (Prunus spinosa)
10. Zwetschge (Prunus domestica)
11. Sanddorn (Hippophae rhamnoides)
12. Winter-Linde (Tilia cordata)
13. Bergahorn (Acer pseudo-platanus)
14. Efeu (Hedera helix)
15. Holunder (Sambucus nigra u. S. racemosa)
16. Schneeball (Viburnum opulus)
17. Rote Heckenkirsche (Lonicera xylosteum)

Die Liste beruht auf eigenen Beobachtungen und Literaturangaben (BLUM 1956, HUBER 1956, LÜBCKE 1975b, SCHINZ 1961, TISCHLER 1941).

Die pflanzliche Nahrung der Wacholderdrosseln unterscheidet sich damit nicht von der unserer anderen einheimischen Drosseln (vergl. SIMMS 1978). Die Wacholderdrossel scheint nur mehr als die anderen Drosseln von Regenwürmern abzuhängen, wie meine brutbiologischen Untersuchugen gezeigt haben. Dies stützen auch die Befunde von LÜBCKE (1975b) und FURRER (1978).

VII.2.2. Schadbild

Die Nahrung der einheimischen Drosseln ist, wie wir gesehen haben, recht ähnlich. Von einigen Drosseln werden auch Äpfel und Birnen gefressen. Von der Amsel ist dies allgemein bekannt. Ich habe auch Rotdrosseln beobachtet, die zusammen mit Wacholderdrosseln auf den Bäumen hängende Äpfel gefressen haben. Ob auch Sing- und Misteldrossel dies tun, habe ich nicht beobachtet.

Durch andere Vögel treten nur bei besonders ungünstiger Witterung Schäden auf. Die Schadbilder von Amsel, Rot- und Wacholderdrossel ähneln sich so sehr, daß sie nicht unterschieden werden können. Die anderen Vogelarten, hinterlassen dagegen oft deutlich abweichende Schadbilder. Außer dem Schadbild der Drosseln können drei weitere unterschieden werden (Abb. 52 a - d). Die wohl von Corviden angepickten Äpfel habe ich nur im Herbst 1977 während der großen Eichelhäherinvasion in einer einzigen Anlage festgestellt. Sonst sieht man nicht selten Rabenkrähen unter Birnbäumen die herabgefallenen Früchte fressen, nie jedoch auf dem Baum. Auf dem Baum gefressene Birnen gehen meist auf das Konto von Staren, weniger von Drosseln. Eine wirtschaftliche Bedeutung kommt nur den Schäden von Wacholderdrosseln und Staren zu.

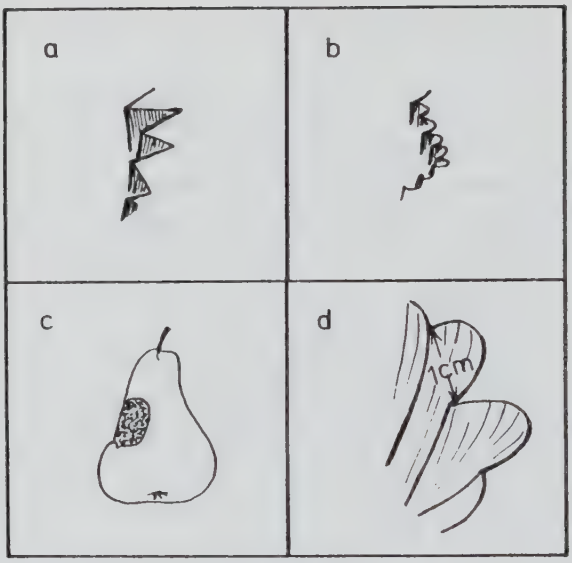

Abb. 52 a - b: Schadbilder verschiedener Vogelarten bzw. Vogelgruppen.

a: Drosseln: Die Fruchtschale ist an den Pickstelle spitz gezackt (grob gezähnt). Meist ist die Pickstelle schnabeltief. An großen Pickstellen reicht die Verletzung bis zum Kernhaus.

b: Stare: Die Pickstellen sind gleich tief wie bei den Drosseln. Die Fruchtschale ist jedoch in charakteristischer Weise konkav ausgehackt.

c: Die Frucht wird flächig eben abgeknabbert (Körnerfresser) oder kegelig angehackt (Insektenfresser). Die flache Wundfläche ist dementsprechend fein muschelig oder zackig und geht nicht in die Tiefe.

d. Krähenvögel: (Eichelhäher?) Die Fruchtschale ist grob konkav ausgefressen und die Wunde ist sehr tief, meist 3 cm oder mehr.

VII.2.3. Beobachtungen zum Fruchtfreßverhalten

Es werden nur Äpfel die schnabelgerecht hängen von Drosseln angepickt. Sie unternehmen keine Anstrengungen wie Stare, um an Äpfel zu gelangen, die ungünstig hängen Dies liegt daran, daß die Drosseln als überwiegende Bodenvögel nicht klettern wie die höhlenbrütenden Stare.

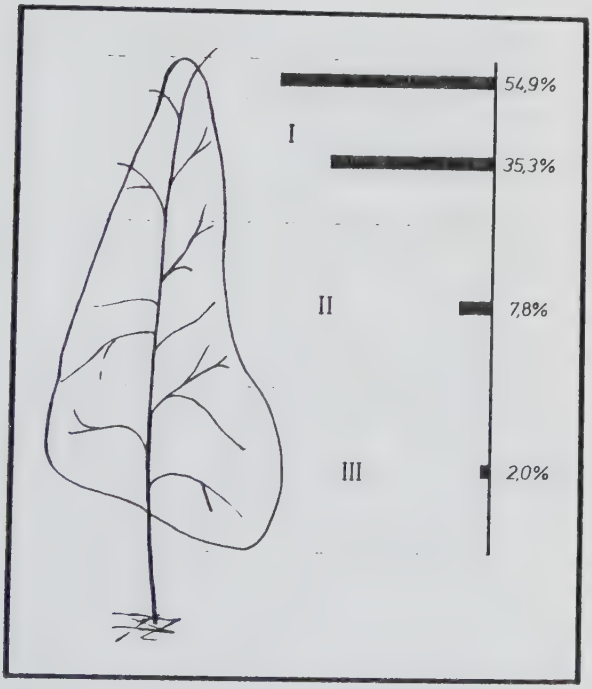

Abb. 53: Lage der von Wacholderdrosseln bevorzugt angepickten Äpfel.

Abb. 53 zeigt am Beispiel einer modernen Pillaranlage -Pillarbäume sind schwachwüchsig und werden spindelartig gezogen, so daß alle 1 - 1,5 m ein Baum gepflanzt werden

kann-, wo die bevorzugt angepickten Äpfel hängen. In der untersuchten Anlage ist der Schaden mit weniger als 1% sehr gering gewesen. Zur besseren Beurteilung ist der Kronenbereich in drei Zonen unterteilt worden. 90,2% aller angepickten Äpfel hängen im oberen Kronendrittel. Allein 54,9% befinden sich unter den 5 am höchsten hängenden Äpfeln. Diese Äpfel sind in der Regel die reifsten mit der besten Qualität. Die hohe Lage der reifsten Früchte kommt dem Bedürfnis der Wacholderdrossel nach einer freien Sicht sehr entgegen. Die Äpfel müssen aber von einem waagerechten Ast aus bequem zu erreichen sein. Hängen die obersten Äpfel an einem senkrechten Mitteltrieb, werden höchstens die untersten, gut zu erreichenden Äpfel angepickt.

Wie wichtig die Erreichbarkeit der Nahrung (hier Äpfel) ist, ist am 19. 9. 1978 deutlich geworden. Zu diesem Zeitpunkt haben Wacholderdrosseln und Stare am Boden noch genügend Regenwürmer und Insekten gefunden:
In einer Apfelanlage standen 2 Baumreihen der Apfelsorte Boskoop mit ca. 2000 Äpfeln. Davon waren nur 2 Äpfel angepickt. Einer hing nur 2 cm über dem Boden und war vom Boden aus angepickt worden. Unter den Bäumen lagen 175 not- und frühreife Äpfel. Von diesen waren 84 (47%) stark angefressen. Wie ich feststellen konnte waren die Äpfel erst am Boden angepickt worden. Die Anlage war am Tag vor der Kontrolle gemulcht worden. Dabei wurden die meisten Äpfel verletzt oder durchgeschnitten. Die Schnittstellen fingen bereits an auszutrocknen und waren braun. Die Pickstellen waren dagegen noch frisch und ohne jede Braunverfärbung. Die Äpfel wurden damit nur beiläufig bei der Suche nach Regenwürmern angepickt. Dieses Beispiel zeigt auch, daß angepickte Äpfel, die auf dem Boden liegen nicht immer als Schaden gewertet werden dürfen. Als Vogelschaden dürfen nur Äpfel gewertet werden die auf dem Baum angepickt worden sind. Nur wenige Apfelsorten fallen bei Erschütterungen vom Baum. Der Golden

Delicious gehört nicht zu diesen Sorten.

SIMMS (1978) nimmt an, daß Drosseln Früchte mit einer bestimmten Färbung bevorzugen. Ich bin dagegen überzeugt, daß sie durch Erfahrung lernen welche Farbe die schmackhaftesten Äpfel haben. Diese Überzeugung stützt sich auf die Beobachtung an reifen und unreifen Äpfeln, die nur oberflächlich leicht angepickt sind. Die Wundränder an unreifen Äpfeln zeigen meist eine kräftige Rotfärbung. Diese "Lentizellenröte" ist für alte mechanische Verletzungen der Schale typisch. Im beschriebenen Fall zeigt sie, daß die Drosseln bereits früh versucht haben die noch unreifen grünen Äpfel anzupicken. Durch diese frühen Versuche -etwa im August- lernen sie, daß die grünen Äpfel noch hart und wenig schmackhaft sind. Sind die ersten Apfelsorten reif, finden sich bald keine frisch angepickten Äpfel mehr. Es werden dann nur noch gezielt die reifen süßen Äpfel angepickt.

Nicht nur der Reifegrad und damit der Zuckergehalt der Äpfel bestimmt, welche Äpfel bevorzugt angepickt werden, sondern auch die Härte der Schale. Gewöhnlich haben reife Äpfel eine weiche Schale, weshalb nicht zu unterscheiden ist welcher Faktor die größere Rolle spielt. Daß die Härte der Schale eine Rolle spielt hat die folgende Beobachtung gezeigt:

In einer Apfelanlage waren Äpfel der Sorte Cox Orange schwer geschädigt. Zahlreiche Äpfel waren infolge von Hagelschlag aufgeplatzt und teilweise verfault. Das Verhältnis aufgeplatzter Äpfel zu nicht aufgeplatzten betrug etwa 1 : 40. Alle Äpfel hingen am 21. 9. noch auf den Bäumen. Während um diese Zeit sonst nur ausnahmsweise angepickte Äpfel auf Bäumen zu finden waren, hingen in dieser Anlage bereits mehrere angepickte Äpfel. Der Anteil der angepickten Äpfel machte noch kein Prozent aus. Interessant war, daß viele der angepickten Äpfel schon faul waren, bevor sie angepickt wurden. Eine Auswertung

von 100 angepickten Äpfeln ergab, daß nur 18 nicht bereits vorher faul waren. Von den übrigen 82 angepickten Äpfeln waren bereits 52 aufgesprungen bevor sie zu faulen anfinge Die übrigen 30 Äpfel waren so faul, daß nicht mehr festgestellt werden konnte, ob sie auch aufgesprungen waren. Die ist aber wahrscheinlich, da über Schalenverletzungen am leichtesten Fäulnispilze eindringen.

VII.2.4. Schadauftreten

Die von Jahr zu Jahr unterschiedlich starken Schäden durch Vogelfraß warfen die Frage auf, ob es möglich ist eine Prognose über das jährlich zu erwartende Ausmaß der Schäden zu machen. Um einer Antwort auf diese Frage näher zu kommen, mußte herausgefunden werden, ob einheimische Wacholderdrosseln oder nordöstliche Zugvögel die Schäden anrichten. Zur Beantwortung dieser Frage bot es sich an zu untersuchen, ob die Schäden erst während des Durchzugs der nordischen Wacholderdrosseln auftreten oder schon früher. Diese Untersuchung brachte jedoch nicht das erhoffte Ergebnis, weil in den vier Untersuchungsjahre größere Schäden ausblieben. Dafür rückte ein meteorologischer Faktor in den Vordergrund. Dieser Faktor war die vorzeitige Wetterverschlechterung.

Von 10 regelmäßig kontrollierten Apfelanlagen waren am 20. 10. 1976 zwei noch nicht abgeerntet. In einer fand ich nach einem Schlechtwettereinbruch um den 17. 10. viele angepickte Äpfel. In beiden Anlagen (Abb. 54) lag der insgesamt angerichtete Schaden unter 1%. Wie man sieht traten größere Mengen angepickter Äpfel erst nach dem 17. 10. auf. Ich vermute, daß die Schäden am 17. 10. eingetreten sind, als auf Grund der tiefen Temperaturen um 3^{o} C die Regenwürmer nicht mehr erreichbar waren. Die Regenwürmer ziehen sich bei tiefen Temperaturen in tiefere Bodenschichten zurück. Dies stützt sich auf Nahrungsanalysen, die auf Helgoland an Singdrosseln vorgenommen wurden (RAISS 1976).

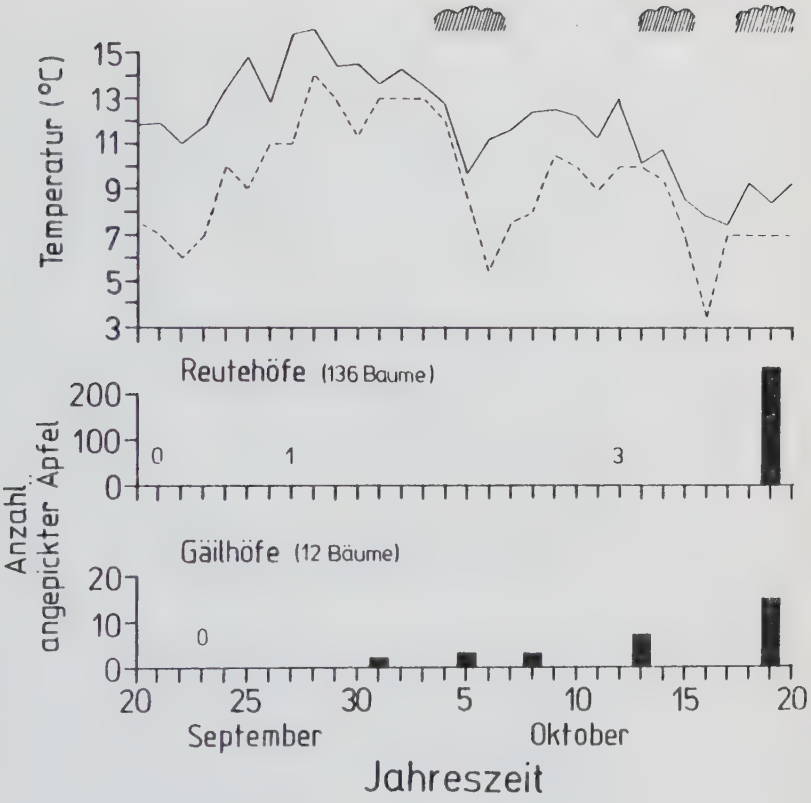

Abb. 54: Schadauftreten 1976 (oberes Diagramm: Schraffur = Regen, durchgezogene Linie = mittlere Tagestemperatur, unterbrochene Linie = Tagesminimum der Temperatur; untere Diagramme: Säulen und Zahlen = Anzahl der angepickten Äpfel).

Das Auftreten so vieler angepickter Äpfel in den Reutehöfen ist nur durch einen Einfall eines Drosselschwarmes während oder kurz nach dem kalten Wetter zu erklären. Bei diesen Drosseln hat es sich sicherlich um nordische Wacholderdrosseln gehandelt. Diese erreichen auf Helgoland ihr Zugmaximum in der zweiten Oktoberhälfte (Abb. 36).

Die langsame Zunahme der Schäden in den Gailhöfen deutet darauf hin, daß eine kleine ortsansässige Drosselpopulation und eventuell auch erste Durchzügler nur gelegentlich einen Apfel angepickt haben. Wegen der steten Zunahme angepickter Äpfel ist es unwahrscheinlich, daß ein Drosselschwarm die Obstanlage heimgesucht hat.

Bei der gesprächsweisen Rekonstruktion des Schadverlaufs im Kalamitätsjahr 1974 mit Obstbauern ergab sich, daß das Obst nur langsam reif wurde und so erst spät mit der Ernte begonnen werden konnte. Die bereits verspätete Ernte wurde durch anhaltendes schlechtes Wetter stark behindert, so daß sie nur langsam vorankam und erst spät im November abgeschlossen wurde. Zeitweilig schneite es sogar schon während der Ernte.

Der offensichtliche Zusammenhang der Schäden bei kaltem Wetter mit den nicht mehr zur Verfügung stehenden Regenwürmern wird noch durch eine andere Beobachtung gestützt: Es lassen sich zwei Phasen unterscheiden, in denen Schäden auftreten. Einmal die eben erwähnten Schäden bei kaltem Wetter im Herbst und zum anderen in warmen und vor allem trockenen Sommern von der Zeit der Erdbeer- oder Kirschreife bis zur Ernte der frühesten Apfelsorte "Klarapfel", also im Hochsommer, wenn die Regenwürmer in tiefere Bodenschichten zurückgezogen leben, sofern sie sich bei großer Trockenheit nicht ganz einkapseln und in einer Schleimkapsel die trockenste Zeit inaktiv überdauern. Während der "Schadpause" zwischen Sommer- und Herbstschäden sind die Regenwürmer bei mildem Wetter in maximaler Anzahl als Nahrung für die Wacholderdrossel verfügbar (Abb. 29).

Aus diesen Beobachtungen muß der Schluß gezogen werden, daß Schäden durch Wacholderdrosseln erst dann auftreten, wenn nicht mehr genügend Regenwürmer erreichbar sind. Dies wird um so wahrscheinlicher je länger sich die Obsternte hinauszieht und damit die Gefahr von Kaltwetter-

VII.2.5. Schadverlauf in den einzelnen Jahren

1976:
Der Erntebeginn lag bis zu 2 Wochen früher als in den vorangegangenen Jahren. Günstiges Erntewetter trug dazu bei, daß die Ernte zügig voranging und allgemein sehr zeitig abgeschlossen wurde. Dementsprechend war der höchste von mir ermittelte Schadfall mit 1,2 % sehr niedrig. Dieser Schaden betraf aber nur die zuletzt abgeernteten Quartiere. Der Schaden an der gesamten Ernte liegt für die betroffenen Landwirte viel niedriger. Entsprechend den minimalen Schäden, die ich ermittelte, wurden auch sonst keine Schadfälle gemeldet.

1977:
Der Sommer 1977 war im Gegensatz zu 1976 ausgesprochen kühl und regnerisch. Das Insektenangebot war entsprechend gering. Das Nahrungsdefizit wurde aufgrund der Regenfälle durch ein größeres Regenwurmangebot ausgeglichen. Nur während zwei einwöchigen trockenen Wärmeperioden waren auch keine Regenwürmer mehr erreichbar, was zu Schäden bei Erdbeeren und Kirschen führte. Bei Kirschen beobachtete ich immer wieder Wacholderdrosseln, die noch unreife Kirschen fraßen oder an die Jungen der letzten Brut verfütterten. In einer Sauerkirschenanlage in den Reutehöfen bei Überlingen waren auch noch nach der Brutperiode regelmäßig Wacholderdrosseln und Amseln anwesend.

Erste Schadensmeldungen bei Äpfeln und Birnen gab es bereits Anfang August. Diese Schäden erkläre ich durch das geringe Insektenangebot. Wiederholt beobachtete ich Haussperlinge und Blaumeisen, die Kernobst fraßen. Ende August und im September wurden vermehrt Starenschwärme beobachtet, die tagsüber oder kurz vor dem Einflug in die Schlafplätze in Birnbäumen Früchte fraßen. In den anderen Jahren beobachtete ich nur vereinzelt bereits zu diesem Zeitpunkt angepickte Früchte. Im Herbst kam es zu keinen größeren Schäden.

1978:
Die Ernte 1978 begann durch den wiederum zu kalten und zu nassen Sommer um mindestens 2 Wochen später als 1977. Die Ernte selbst zog sich wegen des allgemein starken Fruchtbehangs länger hin. Da das Wetter jedoch über die ganze Erntezeit mild war, kam es zu keinen spektakulären Vogelschäden. Die Temperatur sank im Oktober nie unter die für das Regenwurmangebot kritische Temperatur-Schwelle. Erst zum Monatswechsel Oktober/November wurden lokal schwankende Schäden zwischen 0,5 % - max. 4 % festgestellt.

1979:
Die Schäden bewegten sich auch 1979 im Rahmen der 1978 ermittelten Werte. Der einzige Unterschied war, daß Mitte Oktober die Schäden in manchen Anlagen am größten waren, und daß in den bis dahin schadfreien Anlagen auch später keine nennenswerten Schäden auftraten. Interessant war, daß die Schäden genau zu dem Zeitpunkt auftraten, als an der Argen die größten Wacholderdrosselansammlungen beobachtet wurden.

VII.2.6. Lage der gefährdeten Anlagen

Obstanlagen in der Nähe von Feldgehölzen und an Waldrändern sind besonders gefährdet. Amseln und Wacholderdrosseln haben dort Schlafplätze. Bevor sie dort zum Schlafen einfallen, machen sie meist noch Nahrungsflüge in die nähere Umgebung. Bei der Kontrolle von Obstanlagen in Waldnähe ergibt sich immer wieder, daß die Schäden zunehmen, je näher die Bäume am Waldrand stehen. Außer waldnahen Anlagen sind auch noch solche in extremen Lagen gefährdet, die an sich schon für den Obstbau wenig geeignet sind. Dies gilt vor allem für Anlagen über 550 m NN. In diesen Lagen reifen die Früchte später und Schlechtwettereinbrüche wirken sich stärker aus als in tiefer oder seenah gelegenen Gebieten.

VII.3. Diskussion

In den vier Untersuchungsjahren hat es allgemein kein ausgesprochenes Schadjahr gegeben. Nur in einzelnen Anlagen ist es zu Schadensprozenten bis 5 gekommen. Angaben über die Voraussetzungen für das Auftreten großer Schäden durch fruchtfressende Vögel können daher nur mit Vorbehalt gemacht werden.

Wenn auch nicht ganz ausgeschlossen werden kann, daß einheimische Wacholderdrosseln an den Schäden beteiligt sind, zeichnet sich ab, daß vor allem nordische Wacholderdrosseln die Schäden anrichten. Die einheimische Population ist nach den vorliegenden Befunden bereits weggezogen, bevor die ersten Schäden Ende Oktober auftreten (s. S. 83 ff). An ihre Stelle treten nordische Wacholderdrosseln, die auf Helgoland Ende Oktober ihren Zughöhepunkt haben. Der Zustrom großer Schwärme muß nicht unbedingt zu Schäden führen. Hierzu kommt es nur bei Wetterverschlechterung mit tiefen Temperaturen, wenn sich die Regenwürmer in tiefere Bodenschichten zurückziehen. Wie das Kalamitätsjahr 1974 gezeigt hat, sind die Schäden am größten, wenn die Ernte sehr spät liegt und es zeitweilig sogar schneit. Durch eine frühe und rasche Ernte lassen sich große Schäden weitgehend verhindern.

VII.4. Zusammenfassung

Es werden die Nahrung der Wacholderdrossel und die Schadbilder verschiedener Vogelarten und -gruppen dargestellt. Im einzelnen wird auf das Schadbild der Wacholderdrossel näher eingegangen und ein direkter Zusammenhang zwischen tiefen Temperaturen und der Zunahme der Schäden wahrscheinlich gemacht. Der Schadverlauf in den vier Untersuchungsjahren wird kurz dargestellt und die Lage besonders gefährdeter Obstanlagen erörtert. In der Diskussion wird erörtert in welchem Maße heimische Wacholderdrosseln und Zugvögel an den Schäden beteiligt sind.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

AMBERG, R. (1953):
Das Wauwilermoos als früheres Heim der Vogelwelt.
Orn. Beob. 50: 101-131.

ANDERSSON, M. & C. G. WIKLUND (1978):
Clumping versus Spacing out: Experiments on Nest Predation in Fieldfares (Turdus pilaris).
Anim. Behav. 26: 1207-1212.

ARNHEM, R. (1969):
Etude de l'expansion de l'aire de nidification de la Grive litorne (Turdus pilaris) en Europe occidental.
Gerfaut 59: 77-109.

ASHMOLE, M. J. (1962):
The migration of European thrushes: A comparitive study based on ringing recoveries.
Ibis 104: 314-346 und 522-559.

BAIER, E. (1978):
Interessantes Verhalten der Wacholderdrosseln gegenüber Rabenkrähen und Elstern.
Orn. Mitt. 30: 119-120.

BAIER, E. (1979):
Zum Ankoten von Greifvögeln durch Wacholderdrosseln (Turdus pilaris).
Anz. orn. Ges. Bayern 18: 81.

BAIRLEIN, F. (1978):
Über die Biologie einer südwestdeutschen Population der Mönchsgrasmücke (Sylvia atricapilla).
J. Orn. 119, 1978: 14-51.

BERTHOLD, P. (1976):
Über den Einfluß der Nestlingsnahrung auf die Jugendentwicklung, insbesondere auf das Flügelwachstum, bei der Mönchsgrasmücke (Sylvia atricapilla).
Vogelwarte 28. 1976: 257-263.

BEZZEL, E. (1958):
Wacholderdrossel brütet zwei Jahre im gleichen Nest.
Orn. Mitt. 10: 174.

BEZZEL, E. (1975):
Die Wirksamkeit der Kotattacken von Wacholderdrosseln (Turdus pilaris) auf Greifvögel.
J. Orn. 116: 488-489.

BEZZEL, E. & F. LECHNER (1978):
Die Vögel des Werdenfelser Landes.
Kilda-Verlag, Greven.

BIANCHI, R. (1955):
Misteldrosseln verteidigen ihre Brut mit Kotspritzern.
Orn. Beob. 52: 45-46.

BLANC, T. (1957):
Couvées successives de Grives litornes dans le même nid.
Nos Oiseaux 24: 80.

BLUM, J. (1956):
Wacholderdrosselbeobachtungen in der Umgebung Adelbodens.
Orn. Beob. 53: 104-107.

BOCHENSKI, Z. (1968):
Nesting of the European members of the genus Turdus Linnaeus 1758 (Aves).
Acta zool. cracov. 13: 349-440.

v. BOENIGK, O. (1851):
Bemerkungen über einige Vögel;
vorzugsweise über die Fortpflanzung der Turdus pilaris lin.
Naumannia I. 3: 29-37.

BOSSELMANN, J. (1978):
Erstbesiedlung und Ausbreitung der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) im Rheinland.
Charadrius 14: 81-92.

BUB, H. (1978):
Mantelmöve (Larus marinus) schlägt Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
Beitr. Naturk. Nieders. 31: 21-22.

CROOK, J. H. (1964):
The evolution of social organisation and visual communication in the weaver birds (Ploceinae).
Behaviour Suppl. 10: 1-178.

DORKA, V. (1966):
Das jahres- und tageszeitliche Zugmuster von Kurz- und Langstreckenziehern nach Beobachtungen auf den Alpenpässen Cou/Bretolet (Wallis).
Orn. Beob. 63: 165-223.

DROST, R. (1937):
Kennzeichen für Alter und Geschlecht bei Sperlingsvögeln.
Berichte d. Vereins Schlesischer Ornithologen 22: 1-16.

EBER, G. (1958):
Die westlichsten Brutplätze der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) in Mitteleuropa.
Vogelring 27: 97-103.

EMLEN, S. T. & N. J. DEMONG (1975):
Adaptive Significance of Synchronized Breeding in a Colonial Bird: A New Hypothesis.
Science 188: 1029-1031.

ERARD, C. (1967):
Sur la présence hivernale au France de grives litornes Turdus pilaris L. d'origine Sibérienne.
Alauda 35: 20-26, map.

FAVARGER, J. (1948):
Notes sur deux nids de Grives litornes dans les Franches-Montagnes.
Nos Oiseaux 19: 278-284.

FLEGG, J. J. M. & D. E. GLUE (1975):
The Nesting of the Ring Ousel.
Bird study 22: 1-8.

FREITAG, F. (1971):
Wacholderdrossel (Turdus pilaris) nistet an Brücken.
Orn. Mitt. 23: 174-175.

FREITAG, F. (1972):
Zur Phänologie und Ethologie der Wacholderdrossel.
Luscinia 41: 306-308.

FREITAG, F. (1979):
Zweitbruten der Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
Orn. Mitt. 31: 226.

FURRER, R. K. (1975):
Häufigkeit und Wirksamkeit des Angriffsverhaltens bei der Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
Orn. Beob. 72: 1-8.

FURRER, R. K. (1976):
Schwarzmilan plündert Wacholderdrossel-Nest.
Orn. Beob. 73: 241-242.

FURRER, R. K. (1977a):
Warum brüten Wacholderdrosseln in Kolonien?
Referat anläßlich der 87. Jahresversammlung (1975)
der DO-G in Wien.
J. Orn. 118: 227-228.

FURRER, R. K. (1977b):
Beringung, Zugverhalten und Mortalität schweizerischer
Wacholderdrosseln (Turdus pilaris): eine Ringfundanalyse.
Orn. Beob. 74: 37-53.

FURRER, R. K. (1978):
Niches of Turdus pilaris and Turdus merula;
how do they differ?
Tafelvortrag XVII Congressus internationalis
Ornithologicus Berlin.

FURRER, R. K. (1979a):
Brutplatzverschiebungen bei der Wacholderdrossel
(Turdus pilaris) nach Nestverlust.
J. Orn. 120: 86-93.

FURRER, R. K. (1979b):
Zum Angriffsverhalten der Wacholderdrossel (Turdus
pilaris) und dem Verhalten der Angegriffenen.
Orn. Mitt. 31: 141-145.

GATTER, W. (1970):
Die Vogelwelt der Kreise Nürtingen und Esslingen.
Jh. Ges. Naturkde. Württ. 125.

GLADKOW, N. A. (1941):
Beitrag zum Studium der Vögel der Timan-Tundra.
J. Orn. 89: 140.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. (1962):
Die Brutvögel der Schweiz. Aargau.

GOETHE, F. (1973):
"Pfahlstellung" bei jungen Drosseln.
Vogelwelt 94: 27-28.

GOOD, A. (1975):
Bodenbrut einer Wacholderdrossel.
Orn. Beob. 72: 203.

GÜLLAND, H. , H. HIRSCHFELD & K. HIRSCHFELD (1972):
Besiedlung und Entwicklung einer Brutkolonie der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) an der Ustrut bei Bretleben (Kreis Artern).
Beitr. Vogelkde. 18: 174-206.

GUICHARD, G. (1955):
La nidification en France de la Grive Litorne (Turdus pilaris L.).
L'Oiseau 25: 162-167.

GWINNER, E. (1964):
Untersuchungen über das Ausdrucks- und Sozialverhalten des Kolkraben (Corvus corax corax L.).
Z. Tierpsychol. 21: 657-748.

v. HAARTMAN, L. (1969):
The nesting habits of Finnish birds I. Passeriformes.
Comm. Biol. Soc. Sci. Fennica 32: 1-187.

HAAS, V. (1978):
Zweitbruten bei der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) als mögliche Ursache für die dichte Besiedlung des Bodenseeraumes.
J. Orn. 119: 237-238.

HAUKIOJA, E. (1969):
Mortality rates of some Finnish Passerines.
Ornis Fennica 46: 171-178.

HEINROTH, O. (1922):
Die Beziehungen zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer.
J. Orn. 70: 172-285.

HEINROTH, O. & M. (1926):
Die Vögel Mitteleuropas
Bd. 1 Berlin.

HEISER, F. (1974):
Weidenmeise (Parus montanus) brütet in Wacholderdrosselnest.
Vogelwelt 94: 73.

HEYDER, R. (1952):
Vögel des Landes Sachsen.

HÖLZINGER, J. (1970):
Die Vögel Baden-Württembergs - eine Übersicht.
Anz. orn. Ges. Bayern 9, Sonderheft.

HOLT, H. (1957):
Studien an einer süddeutschen Population der Wacholderdrossel.
J. Orn. 98: 71-118.

v. HOMEYER, A. (1864):
Über das Brutgeschäft des Turdus pilaris Lin. bei Glogau in Niederschlesien.
J. Orn. 12: 289-296.

HUBER, J. (1956):
Wacholderdrosseln verzehren gefrorene Beeren.
Orn. Beob. 53: 113.

HUBER, J. (1969):
Wird die Wacholderdrossel Hausbrüter?
Orn. Beob. 66: 24.

HUND, K. (1974):
Die Vogelwelt des Pfrunger Riedes und seiner näheren Umgebung.
Jh. Ges. Naturkde. Württ. 129: 81-123.

KIEFER, F. (1972):
Naturkunde des Bodensees.
Thorbecke Verlag, Sigmaringen.

KLOMP, H. (1970):
The Determination of Clutch-size in Birds.
A review.
Ardea 58: 1-124.

KOLLMANNSPERGER, F. (1955):
Über Rhythmen bei Lumbriciden.
Decheniana 108: 81-92.

KRAUSS, A. (1977):
Ergebnisse ernährungsbiologischer Forschung am Waldkauz (Strix aluco L.)
Beitr. Vogelk. 23: 313-329.

KREBS, J. R. (1978):
Colonial Nesting in Birds, with Special Reference to the Ciconiiformes.
Wading Birds, Research Report 7: 299-314.

LACK, D. (1947):
The significance of clutch-size.
Ibis 89: 302-352.

LACK, D. (1968):
Ecological Adaptations for Breeding in Birds.
London, Methuen.

LÖHRL, H. (1975):
Droh- und Schreckverhalten nestjunger oder flügger Vögel.
Vogelwelt 95: 64-68.

LÖHRL, H. & H. GUTSCHER (1973):
Zur Brutökologie der Rauchschwalbe (Hirundo rustica) in einem südwestdeutschen Dorf.
J. Orn. 114: 399-416.

LÜBCKE, W. (1970):
Ringfunde der Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
Auspicium 4: 43-49.

LÜBCKE, W. (1975a):
Zur Ökologie und Brutbiologie der Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
J. Orn. 116: 281-296.

LÜBCKE, W. (1975b):
Nahrungsuntersuchungen an der Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
Vogelkundl. Hefte Waldeck-Frankenberg/Fritzlar-Homberg 1: 82-87.

LÜBCKE, W. (1979):
Zur Alters- und Geschlechtbestimmung der Wacholderdrossel (Turdus pilaris).
Vogelkundl. Hefte Waldeck-Frankenberg/Fritzlar-Homberg 5: 40-45.

MARLER, P. (1955):
Characteristics of some animal calls.
Nature, 176: 6-8.

MESTER, H. (1957):
Gezieltes Kotspritzen bei einer Singdrossel.
Vogelwelt 78: 103.

MESTER, H. (1976):
Defensive Defäkation in der Vogelwelt.
Orn. Beob. 73: 99-108.

MULSOW, R. (1977):
Zum Zugverhalten der Amsel (Turdus merula L.) in Norddeutschland.
Hamb. avifaun. Beitr. 15: 97-102.

NIETHAMMER, G. (1937):
Handbuch der deutschen Vogelkunde.
Bd. 1-Leipzig: 357-361.

NIETHAMMER, G. (1958):
Tierausbreitung
Verlag Sebastian Lux, Murnau, München, Innsbruck, Basel.

OESER, R. (1978):
Ernährungsbiologische Ergebnisse aus gesammelten Beuteresten von Rupfungsplätzen an erzgebirgischen Sperberhorsten.
Betr. Vogelkd. 24: 226-235.

PACCAUD, O. (1947):
Deux petit colonies de Grives litornes dans la Haute-Broye.
Nos Oiseaux 19: 1-22.

PACCAUD, O. (1952):
Aspects de la vie nuptiale des Grives litornes.
Nos Oiseaux 21: 188-195.

PALMGREN, P. (1938):
Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas.
Arch. f. Naturges. (N.F.) 7: 235-269.

PEITZMEIER, J. (1963):
Zur Biotopwahl der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) in ihrem westfälischen Ausbreitungsgebiet.
Vogelring 31: 54-55.

PEITZMEIER, J. (1964):
Beobachtungen über die Ausbreitung der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) in Westfalen.
J. Orn. 105: 149-152.

PETERS, J. L. (1964):
Checklist of Birds of the World.
Vol. X.

PFEIFER, S. (1965):
Beiträge zum Verhalten einer kleinen Population der Wacholderdrossel (Turdus pilaris) im Schwarzwald.
Orn. Mitt. 17: 199-202.

PITT, F. (1929):
Notes on the Effect of Temperature upon the Breeding Behaviour of Birds, with special reference to the Northern Golden Plover (Charadrius apricarius altifrons), and the Fieldfare (Turdus pilaris).
Ibis 71: 53-71.

RAISS, R. (1976):
Zur Nahrungsökologie der Singdrossel (Turdus ph. philomelos C. L. Brehm) auf dem Frühjahrszug in Helgoland.
Zool. Anz. Jena 196: 201-211.

REICHOLF, J. (1977):
Gezieltes Kotspritzen auf Greifvogelattrappe.
Orn. Beob. 74: 77-78.

v. RHEINEN (1894):
Der Krammetsvogelherd.
Orn. Monatsberichte 11: 85-89.

RICHTER, A. (1972):
Zum Umfang der Jugendmauser am Flügel der Amsel (Turdus merula).
Orn. Beob. 69: 1-16.

RICKLEFS, R. E. (1969):
An Analysis of Nesting Mortality in Birds.
Smithsonian Contributions to Zoology 9: 1-48.

ROMMEL, K. (1950):
Mehrmalige Benutzung desselben Nestes durch die Wacholderdrossel.
Vogelring 19: 14.

ROMMEL, K. (1953a):
Die Expansion der Wacholderdrossel nach Mitteleuropa.
Vogelring 22: 90-135.

ROMMEL, K. (1953b):
Der Nestbau der Wacholderdrossel.
Orn. Mitt. 5: 31.

ROYAMA, T. (1969):
A model for the global variation of clutch size in birds.
Oikos 20: 562-567.

RUGE, K. (1973):
Aufgaben und Probleme der angewandten Vogelkunde in Baden-Württemberg.
Angw. Ornithol. 4: 117-125.

S., A. v. D. (1886):
Beitrag zur Kenntnis der Misteldrossel.
Orn. Monatsschr. 11: 36.

SAEMANN, D. (1974):
Der gegenwärtige Stand der Urbanisierung der Wacholderdrossel (Turdus pilaris L.) in einer sächsischen Großstadt.
Beitr. Vogelkde. 20: 12-41.

SALOMONSEN, F. (1951):
The Immigration and Breeding of the Fieldfare (Turdus pilaris L.) in Greenland.
Proc. Xth. Int. Orn. Congr. Uppsala 1950: 515-526.

SAUER, J. (1978):
Zur Brutbiologie der Wacholderdrossel.
Falke 25: 422-423.

SCHIFFERLI, A. & P. D. ALESSANDRI (1975):
Erster Brutnachweis der Wacholderdrossel im Tessin.
Orn. Beob. 72: 202-203.

SCHIMANSKI, G. (1972):
Turdus merula (Turdidae) - Farbfilm.
Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen.

SCHINZ, J. (1961):
Die Wacholderdrossel (Turdus pilaris) im Neeracherried.
Orn. Beob. 58: 77-82.

SCHÖN, M. (1979):
Zum zwischenartlichen Verhalten des Raubwürgers
(Lanius excubitor) gegenüber Vögeln und Säugern.
Ökologie der Vögel 1: 99-126.

SCHÜZ, E. & G. ZINK (1955):
Verzeichniswerk.
Vogelwarte 18. Beiheft: 1-88.

SCHWABL, H. (1979):
Unterschiede zwischen Stand- und Zugvögeln einer teilziehenden südwestdeutschen Amselpopulation.
Diplomarbeit; Fachbereich Biologie der Ludwig-Maximilians-Universität München.

SIIVONEN, L. (1939):
Zur Ökologie und Verbreitung der Singdrossel (Turdus ericetorum Philomelos Brehm).
Ann. Zool. Soc. Vanamo 7(1): 1-285.

SIMMS, E. (1978):
British Trushes.
Collins, Glasgow.

SNOW, D. (1958a):
The breeding of the blackbird (Turdus merula) at Oxford.
Ibis 100: 1-30.

SNOW, D. (1958b):
A Study of Blackbirds.
Glasgow.

STEGMAN, B. (1932):
Die Herkunft der paläarktischen Taigavögel.
Arch. f. Naturgesch., N. F. 1: 355-398.

STEINFATT, C. (1941):
Über das Brutleben der Wacholderdrossel im Gebiet der Rominter Heide.
J. Orn. 89: 204-212.

STIERLIN, A. (1925):
Die Wacholderdrossel als Brutvogel in der Schweiz.
Orn. Beob. 23: 1-6.

SVENSSON, L. (1975):
Identification Guide to European Passerines.
Stockholm.

THIEDE, W. (1975):
Bemerkenswerte faunistische Feststellungen 1970/71 in Europa. (Einschließlich Irlands, Sptzbergens sowie Zyperns und der Türkei).
Vogelwelt 96, Heft 2: 71-77.

TINBERGEN, N. & D. J. KUENEN (1939):
Über die auslösenden und die richtungsgebenden Reizsituationen der Sperrbewegung von jungen Drosseln.
Z. Tierpsychol.: 37-60.

TINBERGEN, N., M. IMPEKOVEN & D. FRANCK (1967):
An experiment on spacing-out as a defense against predation.
Behaviour 28: 307-321.

TISCHLER F. (1941):
Die Vögel Ostpreußens und seiner Nachbargebiete.
Schriften der Albertus-Universität, Königsberg-Berlin, Bd. 1 (T. pilaris: 393-401).

TYRVÄINEN, H. (1969):
The breeding biology of the Redwing (Turdus iliacus L.).
Ann. Zool. Fenn. 6: 1-46.

TYRVÄINEN, H. (1970):
The mass occurence of the Fieldfare (Turdus pilaris L.) in the winter of 1964-65 in Finland.
Ann. zool. Fenn. 7: 349-357.

TYRVÄINEN, H. (1975):
The winter irruption of the Fieldfare (Turdus pilaris) and the supply of rowanberries.
Ornis Fennica 52: 23-31.

ULLRICH, B. (1975):
Bestandsgefährdung von Vogelarten im Ökosystem "Streuobstwiese" unter besonderer Berücksichtigung von Steinkauz (Athene noctua) und den einheimischen Würgerarten der Gattung Lanius.
Beih. Veröff. N. u. L. Bd.-Wttb. 7: 90-110.

VIELLIARD, J. (1969):
L'expansion de la Grive litorne en Europe occidentale.
Alauda 37: 353-355.

WILCKE, D. E. (1962):
Untersuchungen über die Einwirkungen von Stallmist und Mineraldüngung auf den Besatz und die Leistung der Regenwürmer im Ackerboden.
Monog. z. angew. Entomologie; Beitr. z. Zeitschrift f. angew. Entomologie 18: 121-167.

WITHERBY, H. F. (1952):
The Handbook of British Birds.
Vol. II-London: 107-111.

YEATMAN, L. (1976):
Atlas des Oiseaux nicheurs de France de 1970 á 1975.
Paris, Societé Ornithologique de France.

Lebenslauf

Name:	Volker Haas geb. 6. Januar 1950 in Belsenberg / Kr. Künzelsau
Religion:	evangelisch
Staatsangehörigkeit:	deutsch
Eltern:	Hans Haas und Wilma Haas geb. Eggers
Schul- und Ausbildung:	Volksschule Belsenberg 1956 - 1956 Volksschule Künzelsau 1956 - 1963 Staatliches Aufbaugymnasium Künzelsau 1963 - 1968 Universität Tübingen 1968 - 1980
Diplom in Biologie:	2. Mai 1974
Diplomarbeit: Betreuer der Arbeit:	Zoo-Ethogramm des Mandrill Prof. Dr. W. Wickler und Prof. Dr. D. Ammermann
Dissertation:	Ethologische und ökologische Untersuchungen an süddeutschen Wacholderdrosseln (Turdus pilaris L.) unter besonderer Berücksichtigung des Koloniebrütens
Dauer der Arbeit:	März 1976 - Februar 1980
Betreuer der Arbeit:	Prof. Dr. F.P. Möhres, Lehrstuhl Zophysiologie, Uni. Tübingen und Prof. Dr. E. Gwinner, Max Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Vogelwarte Radolfzell

Akademische Lehrer:
Prof. Ammermann, Prof. Bünning, Dr. Dorka, Prof. Gieseler, Prof. Gierer, Prof. Grell, Prof. Hennig, Prof. Mägdefrau, Prof. Möhres, Dr. Mickoleit, Prof. Müller, Dr. Neugebauer, Prof. Peters, Prof. Preuschoft, Dr. Rähle, Prof. Ritter, Prof. Schweizer, Prof. Seilacher, Prof. Seyffert, Prof. Schwe
Prof. Sperlich, Prof. Westphal, Prof. Wöhrmann.